

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-014271

(43)Date of publication of application : 18. 01. 2002

(51)Int. Cl.

G02B 7/04

G03B 17/04

(21)Application number : 2000-199698

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 30. 06. 2000

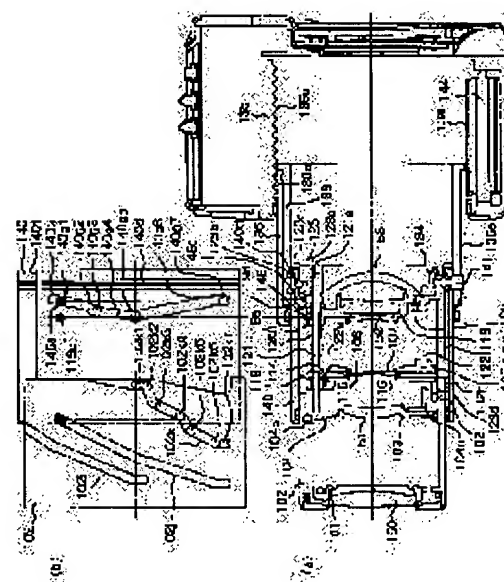
(72)Inventor : TSUBOI TAKAYUKI

(54) LENS BARREL AND CAMERA WITH THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the whole length of a lens barrel compact.

SOLUTION: In a 1st state, a 3rd group lens holding member 119 is moved when a driving member 146 comes into contact with the member 119, on the other hand, in a 2nd state, the member 119 is moved in the optical axis direction in accordance with the engagement of a 3rd group cam pin A119d and a 3rd group moving cam groove A102k formed on the inside surface of a leading barrel 102.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The lens barrel which is equipped with the following and characterized by changing to the 2nd state where secede from the aforementioned driving member and a cam action is carried out by the aforementioned 2nd cam cylinder from the 1st state which the aforementioned lens attachment component moves to the aforementioned driving member by which a cam action is carried out by the aforementioned 1st cam cylinder by one-drive with this driving member in contact with the direction of an optical axis. The lens attachment component which can move in the direction of an optical axis. Driving member in which the aforementioned lens attachment component, and contact and secession are [that it can move in the direction of an optical axis, and] possible. The 1st cam cylinder which carries out the cam action of this driving member in the direction of an optical axis by carrying out relative rotation with the aforementioned driving member by the circumference of an optical axis. It is the 2nd cam cylinder in which a cam action is possible in the direction of an optical axis about this lens attachment component by being able to move in the direction of an optical axis to the aforementioned 1st cam cylinder, and carrying out relative rotation with the aforementioned lens attachment component by the circumference of an optical axis.

[Claim 2] It is the lens barrel according to claim 1 characterized by moving in the direction of an optical axis while the aforementioned lens attachment component and the aforementioned driving member move in the direction of an optical axis, without rotating by the circumference of an optical axis and the aforementioned 1st cam cylinder and the aforementioned 2nd cam cylinder rotate by the circumference of an optical axis.

[Claim 3] It is the lens barrel according to claim 1 characterized by for the aforementioned lens attachment component and the aforementioned driving member moving in the direction of an optical axis, rotating by the circumference of an optical axis, and the aforementioned 1st cam cylinder and the aforementioned 2nd cam cylinder moving in the direction of an optical axis, without rotating by the circumference of an optical axis.

[Claim 4] It is the lens barrel according to claim 1 characterized by the aforementioned 1st cam cylinder being an attitude cylinder of the following latter part of the aforementioned 2nd cam cylinder among two or more steps of attitude cylinders which can move in the direction of an optical axis.

[Claim 5] It is the lens barrel according to claim 4 which has three steps of attitude cylinders and is characterized by the aforementioned 2nd cam cylinder being an attitude cylinder of the forefront stage.

[Claim 6] The aforementioned lens attachment component is a lens barrel according to claim 1 characterized by being a call side 1st in the state of the above, driving, and driving by the wide side 2nd in the state of the above.

[Claim 7] The lens barrel which is equipped with the following, and the aforementioned lens attachment component contacts the aforementioned driving member by which a cam action is carried out by the aforementioned cam cylinder in the direction of an optical axis, and is characterized by changing to the 2nd state of seceding from the aforementioned driving member and moving in the direction of an optical axis from the 1st state which carries out path fitting and moves by one-drive with this driving member. The lens attachment component of the shape of a ring which can move in the direction of an optical axis. Driving member of the shape of a ring in which the aforementioned lens attachment component, and contact and secession are [that it can move in the direction of an optical axis, and] possible. The cam cylinder which carries out the cam action of this driving member in the direction of an optical axis by carrying out relative rotation with the aforementioned driving member by the circumference of an optical axis. the secession operation which you are [operation] members other than the aforementioned cam cylinder, and makes it move in the direction which makes the aforementioned lens attachment component secede from the aforementioned driving member in the direction of an optical axis -- a member

[Claim 8] The aforementioned lens attachment component is a lens barrel according to claim 7 characterized by being supported by the member of the shape of an arm prolonged in the direction of an optical axis.

[Claim 9] The lens barrel according to claim 7 to which the aforementioned secession operation member is characterized by being the cam cylinder in which a cam action is possible in the direction of an optical axis about this attachment component by carrying out relative rotation with the aforementioned lens attachment component by the circumference of an optical axis.

[Claim 10] The lens barrel according to claim 7 characterized by the aforementioned secession operation members being the heights which it is formed [heights] in a fixed cylinder or this fixed cylinder part material, and move this lens attachment component in the direction of an optical axis in contact with the aforementioned lens attachment component.

[Claim 11] The camera characterized by having a lens barrel according to claim 1 to 10.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the optical instrument using the lens barrel and this which drive a lens attachment component in the direction of an optical axis.

[0002]

[Description of the Prior Art] The general lens barrel is performing all lens-barrel flexible operation between wide and collapsing from the call by always inserting in the cam groove prepared in one of the cam cylinder by which the cam pin on the lens attachment component holding each lens group and the cam pin on a move cylinder make multi-stage, or rectilinear-propagation cylinders as proposed by JP,09-211294,A.

[0003] Moreover, it gears to the call side cam groove by which the cam pin only for call sides and the cam pin only for wide sides were prepared on one lens attachment component at the one cam cylinder inside, and a wide side cam groove, and the overall length of a cam cylinder is shortened because divide the cam groove during a wide - call two and it carries out a parallel arrangement on one cylinder as proposed by JP,08-313788,A.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in above-mentioned JP,09-211294,A, since the cam groove used for one cylinder from a call to wide and collapsing is arranged continuously, the overall length of a cam cylinder with the cam groove is decided by the length of a cam groove, and the lens-barrel overall length at the time of collapsing cannot be made compact with it.

[0005] Moreover, the portion by which the pin of a lens attachment component has been arranged in order to detach the cam pin the cam pin for a call and for wide in the direction of an optical axis on a lens attachment component and to arrange, although the cam groove was divided two on one cam cylinder in above-mentioned JP,08-313788,A and being arranged becomes long in the direction of an optical axis, and it was hard to make a lens barrel compact.

[0006] Then, this invention makes it possible to shorten the overall length at the time of lens-barrel collapsing, and its flexibility of the cam design about lens group movement at the time of zooming is high, and it also aims the precision of a lens-barrel at offering a good lens barrel.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose, the lens barrel of the 1st invention The lens attachment component which can move in the direction of an optical axis, and the driving member in which a lens attachment component, and contact and secession are [that it can move in the direction of an optical axis, and] possible, This driving member is movable in the direction of an optical axis in the direction of an optical axis to the 1st cam cylinder which carries out a cam action, and the 1st cam cylinder by carrying out relative rotation with driving member by the circumference of an optical axis. It has the 2nd cam cylinder in which a cam action is possible in the direction of an optical axis for this lens attachment component by carrying out relative rotation with a lens attachment component by the circumference of an optical axis.

[0008] And it changes to the 2nd state where secede from driving member and a cam action is carried out by the 2nd cam cylinder from the 1st state which this lens attachment component moves to the driving member by which a cam action is carried out by the 1st cam cylinder by one-drive with this driving member in contact with the direction of an optical axis.

[0009] Since a lens attachment component moves in the direction of an optical axis in the 1st state in the inside of the 1st cam cylinder according to expansion and contraction of a lens barrel and it moves in the direction of an optical axis by this in the inside of the 2nd cam cylinder which moves in the direction of an optical axis to this 1st cam cylinder in the 2nd state, movement magnitude of this lens attachment component can be enlarged.

[0010] Furthermore, in the 1st state, the lens attachment component moved in the direction of an optical axis based on the engagement operation with the cam groove prepared in the 1st cam cylinder, in the 2nd state, divided the cam groove for moving this lens attachment component into two cam cylinders, and provides it so that it may move in the direction of an optical axis by engagement operation with the cam groove prepared in the 2nd cam cylinder.

[0011] carrying out -- the [these / 1st / and] -- the overall length of the lens barrel which has 2 cam cylinders can be shortened the [moreover, / these / 1st / and] -- since the cam groove prepared in 2 cam cylinders can be designed independently, the flexibility of a cam design improves

[0012] Moreover, the lens barrels of the 2nd invention are members other than the lens attachment component of the shape of a ring which can move in the direction of an optical axis, the driving member of the shape of a ring in which a lens attachment component, and contact and secession are possible, the cam cylinder that carries out the cam action of this driving member in the direction of an optical axis by carrying out relative rotation with driving member by the circumference of an optical axis, and a cam cylinder, and have the secession operation member which moves in the direction which makes a lens

[0013] And it changes to the 2nd state of seceding from driving member and moving in the direction of an optical axis from the 1st

state in which this lens attachment component carries out path fitting in contact with the direction of an optical axis and which it moves to the driving member by which a cam action is carried out by the cam cylinder by one-drive with this driving member. [0014] Thereby, in the 1st state, since path fitting is carried out and a lens attachment component moves to driving member, it can prevent the backlash to a perpendicular direction to the optical axis of this lens attachment component. Therefore, the eccentric precision of the lens held by this lens attachment component can be raised.

[0015]

[Embodiments of the Invention] (The 1st-operation form) Drawing 1 - drawing 9 show the composition of the lens barrel which is the 1st operation form. Drawing 1 is the block diagram of the lens barrel of a call side infinite state, a cross section and (b) reach head cylinder 102, and (a) is the inside development of the 2nd differential cylinder 140.

[0016] Drawing 2 is the outside development of the fixed cylinder 135. Drawing 3 is the outside development of the 1st differential cylinder 136. Drawing 4 is the outside development of the rectilinear-propagation guide cylinder 139. Drawing 5 is the outside development of the 2nd differential cylinder 140. By drawing 2 - drawing 5, it sees to the direction of an optical axis, and the main part sense of a camera, and the angle of the level left is shown as 0 degree.

[0017] Drawing 6 is the schematic diagram which saw the shutter cope plate 105 from the transverse plane, and has shown the composition when being a solid line and opening composition when the shutter wing 106,107 carries out a close by-pass bulb completely fully with the alternate long and short dash line. drawing 7, drawing 8, and drawing 9 -- tele - the lens barrel of a wide intermediate state, a wide side near state, and a collapsing side near state is shown, respectively

[0018] The composition of a lens barrel is first explained roughly using drawing 1.

[0019] The 1st group lens attachment component to which 101 holds the 1st group lens 150, the head cylinder (the 2nd cam cylinder) of the cylinder with which 102 holds the 1st group lens attachment component 101, the 2nd group lens attachment component to which 103 holds the 2nd group lens, and 104 are the attitude cylinders of the short cylinder holding the 2nd group lens attachment component 103. the [the 2-3rd groups guide bar 121 parallel to an optical axis at the rear of the attitude cylinder 104, and] -- 2 group bracing bar 104n (an explanation top -- on the way -- coming out -- the cutting notation) is prepared

[0020] 119 -- the 3rd group lens 152 -- holding -- the upper part -- the 3rd -- the 3rd group lens attachment component (lens attachment component) by which group cam-pin A119d has been arranged -- While being fixed to opening hole 119a of the 3rd group lens attachment component 119 by pressing fit etc., 120 Guide pin bushing which has fitted in in the 2-3rd groups guide bar 121 and the direction of an optical axis free [sliding], and 122 are the 3rd group bracing bars which hold notch 119b for engagement of the 3rd group lens attachment component 119 free [sliding of the direction of an optical axis].

[0021] thus, the 3rd group lens attachment component 119 -- the [with the 2-3rd groups guide bar 121 / a fitting operation and] -- it can move about in parallel with an optical axis by engagement operation with 3 group bracing bar 122

[0022] the object for the 3rd group movement which 146 fitted that sliding of the direction of an optical axis was free into the 2-3rd groups guide bar 121, and was prepared in the inside of the 2nd differential-cam cylinder 140 (the 1st cam cylinder) -- the drive which has 3rd group cam-pin B146a which engages with cam-groove B140g -- it is a piece (driving member) a drive -- a piece 146 -- the after-mentioned -- like -- the object for the 3rd group movement of 3rd group cam-pin B146a and the 2nd differential-cam cylinder 140 -- it moves in the direction of an optical axis by engagement operation with cam-groove B140g

[0023] 123e is the 3rd group Katayose ** spring arranged at the 3rd group guide bar 121 and the same axle. this 3rd group Katayose ** spring 123e -- an end -- a variable-aperture presser foot -- to the member 118, the other end contacts the pressing section end face of the guide pin bushing 120 of the 3rd group lens attachment component 119, and is always energizing the 3rd group lens attachment component 119 at the direction of optical axis, and main part side of a camera

[0024] the tele state of drawing 1 -- the 3rd group lens attachment component 119 -- 3rd group Katayose ** spring 123e -- the 3rd group lens attachment component 119 -- the main part side of a camera -- going -- pushing -- this drive -- the position of the direction of an optical axis is determined by what a piece 146 catches this 3rd lens attachment component 119 for (contact) thus, the position of the direction of an optical axis of the 3rd group lens attachment component 119 -- a drive -- the state of the 3rd group lens attachment component 119 determined by contact operation with a piece 146 is called 1st state

[0025] moreover, the 3rd group lens attachment component 119 -- the after-mentioned -- like -- an intermediate state (refer to drawing 7) -- this drive -- it secedes from a piece 146, and it changes, engagement to cam-groove A102k for the 3rd group movement prepared in the inside of the head cylinder 102 is started in a position 102k1, and engagement to cam-groove A102k for the 3rd group movement is maintained after this thus, the position of the direction of an optical axis of the 3rd group lens attachment component 119 -- the 3rd -- the state of the 3rd group lens attachment component 119 determined by engagement operation with group cam-pin A119d and cam-groove A102k for the 3rd group movement prepared in the inside of the head cylinder 102 is called 2nd state

[0026] While carrying out the back cope plate into which 123 fits free [sliding of the 2-3rd groups guide bar 121 and the direction of an optical axis], and 134 4th group lens 153 the 4th group lens attachment component currently held in the stowage of the back cope plate 123, and 136 and 140 -- respectively -- the [the 1st and] -- 2 differential cylinders -- They are the rectilinear-propagation guide cylinder which moves in [139 / the 1st differential cylinder 140 and the direction of an optical axis] one, and the fixed cylinder which 135 is fixed to the main part of a camera with a screw etc., and supports a lens barrel.

[0027] Next, the composition of a shutter is explained using drawing 1 and drawing 6.

[0028] 105 is a shutter cope plate and the rotation pivots 105a and 105b which support two shutter wings 106,107 free [rotation] to the circumference of the center-of-rotation hole 106a and 107a are formed in the optical-axis front side. The shutter cope plate 105 holds the 3rd group lens attachment component 119 mentioned later. Moreover, the driven holes 106b and 107b for drive pin 108a (un-illustrating) of the shutter drive magnet 108 (un-illustrating) engaging with the shutter wing 106,107 are formed.

[0029] Switching action of aperture opening 105c prepared in the circumference of the optical axis of the shutter cope plate 105 by carrying out the rotation drive of the shutter wing 106,107 by rotation of the shutter drive magnet 108 is performed, and proper exposure to a film (sensitization side) is performed. the shutter wing 106,107 -- further, to the optical-axis front side, the wing dashboard 114 is arranged and the shutter wing 106,107 is held free [sliding] between this wing dashboard 114 and the shutter cope

plate 105

[0030] The variable aperture 115,116 for carrying out adjustable control of the diameter of full open drawing by zooming is arranged at the optical-axis front side of the wing dashboard 114. The holes 115a and 116a (un-illustrating) established in the center of rotation of a variable aperture 115,116 are being fixed to the rotation pivots 105a and 105b (un-illustrating) prepared in the above-mentioned shutter cope plate 105 free [rotation].

[0031] For this reason, clearance holes 114a and 114b (un-illustrating) are formed in the wing dashboard 114 so that the rotation pivots 105a and 105b can be penetrated: 118 -- a variable-aperture presser foot -- it is a member a variable-aperture presser foot -- a member 118 holds a variable aperture 115,116 free [sliding] between the wing dashboards 114, and is being fixed to the shutter cope plate 105 with the screw etc. (un-illustrating)

[0032] As mentioned above, each part article from the shutter cope plate 105 to the 4th group lens attachment component 134 constitutes the 3rd and the 4th group lens unit which connoted the variable-aperture unit, the shutter drive unit, the unit for the 3rd group lens drive, and the 4th group lens. This photography system consists of the 4th group zoom lens which is made to move the 4th group lens 153 from the 1st group lens 150, respectively, and performs variable power, and consists of the zoom type from which it extracts as the 4th group lens 153, and an interval does not change with zooming.

[0033] Next, engagement / fitting relation and its operation of a lens barrel are explained in detail using drawing 1 - drawing 5 .

[0034] Scalpel helicoid section 135a and gear roll-off 135b (drawing 2) are prepared in the inside of the fixed cylinder 135. On the other hand, as shown in drawing 1 and drawing 3 , male helicoid section 136a in which only the male helicoid was prepared, compound section 136b which the male helicoid and the rotation drive gear have compounded, and spur-tooth gear section 136c in which only a gear exists are prepared in the outside posterior part of the 1st differential cylinder 136.

[0035] While the zoom drive gear 138 which minded [compound section 136b of the 1st differential cylinder 136 and / spur-tooth gear section 136] the reducer style (un-illustrating) meshes, scalpel helicoid section 135a of the fixed cylinder 135 is carrying out helicoid engagement at male helicoid section 136a of the 1st differential cylinder 136, and compound section 136b.

[0036] If it rotates from the zoom drive gear 138, the 1st differential cylinder 136 will be driven in the direction of an optical axis by helicoid engagement operation with male helicoid section 136a and scalpel helicoid section 135a of the fixed cylinder 135, rotating. And coexistence field 136b which has geared with the finder mechanism gear (un-illustrating) drives a finder zoom mechanism with this rotation driving force.

[0037] In addition, gear roll-off 135b of the fixed cylinder 135 corresponds to spur-tooth gear section 136c of the 1st differential cylinder 136. Although it is possible to extend a helicoid field making a helicoid live together also in spur-tooth gear section 136c, since there is a possibility of it being necessary to make thickness of a rotation drive gear thinner than a helicoid, consequently causing the fall of gear intensity in this case since the drive load of zoom driving force is large, the 1st differential cylinder 136 is formed only in the gear section.

[0038] Three salient 139a (drawing 4) is prepared in the superficies of the rectilinear-propagation guide cylinder 139, and engagement maintenance of the relative sliding of such salient 139a is respectively enabled into 136d (drawing 3) of three slots perpendicularly established in the inside of the 1st differential cylinder 136 to the optical axis.

[0039] moreover, back end flange 139b (drawing 4) prepares in the posterior part of the rectilinear-propagation guide cylinder 139 -- having -- **** -- the back end -- back end flange 139b -- further -- the direction of a periphery -- a protrusion -- three projected part 139c is prepared the bottom, and engagement support of the relative sliding of three slot 135c (drawing 2) prepared in the inside of the fixed cylinder 135 along with the optical axis of this projected part 139c is enabled, respectively

[0040] If the 1st differential cylinder 136 rotates by the circumference of an optical axis, while a rectilinear-propagation guide is carried out by engagement operation with salient 139c and slot 135c prepared in the inside of the fixed cylinder 135 in the direction of an optical axis, the rectilinear-propagation drive of the rectilinear-propagation guide cylinder 139 will be carried out by engagement operation with 136d of slots established in the inside of salient 139a and the 1st differential cylinder 136 in the direction of an optical axis in one with this 1st differential cylinder 136.

[0041] Two or more cam-pin 140a (drawing 5) is prepared in the outside posterior part of the 2nd differential cylinder 140, and engagement maintenance of the sliding of 139d (drawing 4) of two or more corresponding inner cam grooves prepared in the inside of the rectilinear-propagation guide cylinder 139 of such cam-pin 140a is enabled.

[0042] Moreover, the three 2nd differential cylinder drive pins 141 (drawing 5) which included in the outside posterior part of the 2nd differential cylinder 140, and were sometimes fixed are also formed. These 2nd differential cylinder drive pins 141 penetrate three clearance-holes 139e (drawing 4) prepared in the rectilinear-propagation guide cylinder 139, respectively, and are engaging with three slot 136e (drawing 3) prepared so that it might be prolonged in the direction of an optical axis in the inside of the 1st differential cylinder 136 free [relative sliding], respectively.

[0043] When the 1st differential cylinder 136 rotates by the circumference of an optical axis, the 2nd differential cylinder 140 While the 1st differential cylinder 136 and really rotating by engagement operation with the 2nd differential cylinder drive pin 141 and slot 136e prepared in the inside of the 1st differential cylinder 136 A rectilinear-propagation drive is carried out by engagement operation with 139d of inner cam grooves prepared in the inside of cam-pin 140a and the rectilinear-propagation guide cylinder 139 in the direction of an optical axis to this rectilinear-propagation guide cylinder 139.

[0044] Cam-pin 123b is prepared in the superficies of the back cope plate 123, and engagement support of this cam-pin 123b is carried out at 140f (drawing 5) of cam grooves prolonged in the hoop direction prepared in the inside of the 2nd differential cylinder 140. Moreover, three periphery salient 123c is prepared in the outside posterior part of a cope plate 123 after this, and engagement support of the sliding of 139f (drawing 4) of three slots parallel to the optical axis prepared in the inside of the rectilinear-propagation guide cylinder 139 of this periphery salient 123c is enabled, respectively.

[0045] If the 2nd differential cylinder 140 rotates by the circumference of an optical axis, while a rectilinear-propagation guide is carried out by engagement operation with 139f of slots established in the inside of periphery salient 123c and the rectilinear-propagation guide cylinder 139 in the direction of an optical axis, the rectilinear-propagation drive of the back cope plate 123 will be

carried out by engagement operation with 140f of cam grooves prepared in the inside of cam-pin 123b and the 2nd differential cylinder 140 in the direction of an optical axis in one with this 2nd differential cylinder 140.

[0046] 102h (drawing 1 (a)) of salients of two is prepared in the superficies of the head cylinder 102, and 102h of these salients is engaging with 140f (drawing 5) of two rectilinear-propagation slots established in the inside of the 2nd differential-cam cylinder 140 in parallel with an optical axis, respectively. Moreover, three 1st group cam-groove 102i (drawing 1 (a)) is prepared in the inside of the head cylinder 102, and cam-pin 123d for three 1 groups (drawing 1 (a)) prepared in the back cope plate 123 is engaging with such 1st group cam-groove 102i, respectively.

[0047] When the 2nd differential-cam cylinder 140 rotates by the circumference of an optical axis, the head cylinder 102 While a rectilinear-propagation guide is carried out in the direction of an optical axis by engagement operation with 140f of rectilinear-propagation slots established in the inside of 102h of salients, and the 2nd differential-cam cylinder 140 A rectilinear-propagation drive is carried out after this in the direction of an optical axis to a cope plate 123 by engagement operation with 1st group cam-groove 102i and cam-pin 123d for 1 groups prepared in the back cope plate 123.

[0048] this -- a drive -- as mentioned above, while a rectilinear-propagation guide is carried out by fitting operation with the 2-3rd groups guide bar 121 in the direction of an optical axis, the rectilinear-propagation drive of the piece 146 is carried out by engagement operation with 3rd group cam-pin B146a (****) and 3rd group cam-pin B146a of the 2nd differential-cam cylinder 140 in the direction of an optical axis to this 2nd differential-cam cylinder 140

[0049] 2nd group cam-pin 104p (drawing 1 (a)) is prepared in the superficies of the attitude cylinder 104, and this 2nd group cam-pin 104p is engaging with cam-groove 102j for the 2nd group (drawing 1 (b)) prepared in the inside of the head cylinder 102.

[0050] Moreover, since 2nd group bracing bar 104n fixed to the attitude cylinder 104 has fitted into the notching section for engagement on the back cope plate 123 (un-illustrating) while the 2-3rd groups guide bar 121 fixed to the attitude cylinder 104 has fitted into engagement hole 123a (drawing 1 (a)) of the back cope plate 123 which moves in the direction of an optical axis free [sliding] as mentioned above, it is held possible [movement in the direction of an optical axis].

[0051] When the head cylinder 102 moves in the direction of an optical axis, the attitude cylinder 104 While a rectilinear-propagation guide is carried out by a fitting operation with the 2-3rd groups guide bar 121, and fitting operation with the notching section for engagement of the back cope plate 123 in the direction of an optical axis A rectilinear-propagation drive is carried out in the direction of an optical axis to this head cylinder 102 by engagement operation with 2nd group cam-pin 104p and cam-groove 102j for the 2nd group prepared in the inside of the head cylinder 102.

[0052] It mentions later in detail about the drive of the 3rd group lens attachment component 119.

[0053] Next, a lens-barrel lens is described in detail using drawing 1 , drawing 7 , drawing 8 , and drawing 9 about move progress of each lens attachment component at the time of carrying out zooming.

[0054] It moves to the near state position from an infinite state [in / a wide focus / next / it moves to the near state position from an infinite state / in / a middle focus / next / it moves to the near state position from an infinite state / in / a tele focus / in the 3rd group lens attachment component 119 which will hold the 3rd group lens 152 if it is the lens barrel of form that this lens barrel is called address zoom and the zoom drive gear 138 is rotated by the zoom motor (Two operation, zooming and focusing, can be performed by controlling the rotation position of the zoom drive gear 138 because of such movement.

[0055] the 3rd first prepared in the superficies of the 3rd group lens attachment component 119 in the call side infinite state as shown in drawing 1 -- which cam groove is not being engaged group cam-pin A119d a drive -- the object for the 3rd group movement by which 3rd group cam-pin B146a prepared in the piece 146 was prepared in the inside of the 2nd differential-cam cylinder 140 -- it is engaging with 1 the cam-groove B140g tele infinite position of 140g this time -- the 3rd group lens attachment component 119 -- 3rd group Katayose ** spring 123e -- a drive -- it hit against the piece 146, and has attached and stopped (contact)

[0056] thus -- a call side infinite position (140g1) side - call side near position (140g2) -- a drive -- the object for the 3rd group movement prepared in the inside of 3rd group cam-pin B146a and the 2nd differential-cam cylinder 140 prepared in the piece 146 -- the position of the direction of an optical axis of the 3rd group lens is determined by cam-groove B140g

[0057] Next, if zoom is carried out to an intermediate state from a tele state, while it reaches head cylinder 102 and the 2nd differential cylinder 140 rotates by the circumference of an optical axis, only mutually different movement magnitude will move to the main part side of a camera.

[0058] this 3rd [the] that set working and was prepared in the external surface of the 3rd group lens attachment component 119 -- the object for the 3rd group movement prepared in the inside of the 2nd differential cylinder 140 group cam-pin B119d -- it moves being engaged in order of 4 tele infinite cam-groove B140g position 1 and tele near position [of 140g] 2 and middle tele infinite position 3 and the middle tele near position of 140g of 140g, and changes, and 5 is reached the position of 140 in addition, this object [in / 5 / the position of 140g / it changes and] for the 3rd group movement -- cam-groove B140g width of face is wide, and serves as backlash fitting from the diameter of 3rd group cam-pin B146a

[0059] as mentioned above, in the 1st state (a drive -- the field corresponding to [a piece 146 tele infinite position of 140g 1- changes, and] 5 the position of 140g) the 3rd group lens attachment component 119 -- a spring -- a drive, while zooming without the backlash of a cam focus becomes possible, since it is pressed by the piece 126 Since the 3rd group lens attachment component 119 is positioned by the insertion operation with the 2-3rd groups guide bar 121 in the direction perpendicular to an optical axis, eccentric precision can be made high to fixed level.

[0060] next, the 3rd prepared in the superficies of the 3rd group lens attachment component 119 as shown in drawing 7 (a) -- group cam-pin B119d -- a drive -- it secedes from a piece 146, and it changes and engagement to cam-groove A102k for the 3rd group movement prepared in the inside of the head cylinder 102 is started in a position 102k1

[0061] In the 2nd state (field corresponding to [the 3rd group lens attachment component 119 changes, and] a position 102k1 - a collapsing position 102k7 (after-mentioned)) the position of the direction of an optical axis of the 3rd group lens attachment component 119 -- the 3rd -- eccentric precision can be made high, while zooming without backlash is possible, since it is determined by engagement operation with group cam-pin A110d and cam-groove A102k for the 3rd group movement prepared in the inside of the

head cylinder 102

[0062] in addition, the width of face of this cam-groove A102k [in / a position 102k1 / it changes and] for the 3rd group movement -- the 3rd -- it is large and has become backlash fitting from the group cam-pin A119d diameter

[0063] In the state which shows in drawing 7 , for engagement to two cam grooves and cam pins, the position of the 3rd group lens attachment component 119 is inaccurate, and is made into the zoom field which is not used for photography.

[0064] next -- if zoom is slightly carried out to a wide side from the state of drawing 7 -- a drive -- the object for the 3rd group movement by which 3rd group cam-pin B146a prepared in the superficies of a piece 146 was prepared in the inside of the 2nd differential cylinder 140 -- it engages with the range of backlash fitting between 140g 5-140g7 [cam-groove B140g]

[0065] the 3rd prepared in the superficies of the 3rd group lens attachment component 119 on the other hand -- it engages with the position 102k2 of cam-groove A102k for the 3rd group movement established in the inside of the head cylinder 102 group cam-pin A119d a position 102k2 to 102k3 -- the width of face of cam-groove A102k for the 3rd group movement -- the 3rd -- it is equal to a group cam-pin A119d diameter, and has become a focusing field

[0066] the 3rd prepared in the external surface of the 3rd group lens attachment component 119 when zoom was furthermore carried out to the wide side -- position 102k3, 102k4, 102of cam-groove A102k for the 3rd group movement prepared in inside of head cylinder 102 group cam-pin A119d k -- it moves, being engaged in order of 5 (wide side infinite position) and 102 (wide side near position; drawing 8) in addition, movement -- the object for the 3rd group movement by which 3rd group cam-pin B146a prepared in the piece 146 was prepared in the inside of the 2nd differential cylinder 140 -- it is inserting in 6 in the state of backlash the cam-groove B140g position of 140g

[0067] the 3rd finally prepared in the superficies of the 3rd group lens attachment component 119 -- cam-pin A119d, as shown in drawing 9 (collapsing side near state), it engages with the collapsing position 102k7 of cam-groove A102k for the 3rd group movement established in the inside of the head cylinder 102 in addition, movement -- the object for the 3rd group movement by which 3rd group cam-pin B146a prepared in the piece 146 was prepared in the inside of the 2nd differential cylinder 140 -- it is inserting in 7 in the state of backlash 140g of cam-groove B140g collapsing positions

[0068] Since according to above-mentioned composition the 3rd lens attachment component 119 moves in the direction of an optical axis in the 1st state in the inside of the 2nd differential cylinder 140 according to expansion and contraction of a lens barrel and it moves in the direction of an optical axis in the inside of the head cylinder 102 which moves in the direction of an optical axis to this 2nd differential cylinder 140 in the 2nd state, movement magnitude of this 3rd lens attachment component 119 can be enlarged.

[0069] The 3rd lens attachment component 119 furthermore, in the 1st state Based on an engagement operation with 140g of cam grooves for the 3rd movement prepared in 3rd group cam-pin B146a prepared in the piece 146, and the 2nd differential cylinder 140, it moves in the direction of an optical axis. a drive -- in the 2nd state the 3rd -- the cam groove for moving this 3rd lens attachment component 119 was divided into two cam cylinders, and is provided so that it may move in the direction of an optical axis by engagement operation with group cam-pin A119d and cam-groove A102k for the 3rd group movement prepared in the head cylinder 102

[0070] Therefore, the overall length of the lens barrel which has these 2nd differential cylinder 140 and the head cylinder 102 can be shortened. Moreover, since the cam groove prepared in these 2nd differential cylinder 140 and the head cylinder 102 can be designed independently, the flexibility of a cam design improves.

[0071] (The 2nd operation gestalt) Drawing 10 - drawing 12 are the block diagrams of the lens barrel which is the 2nd operation gestalt, and this lens barrel is a three-step collapsible mount type lens-barrel which prepared two differential cylinders.

[0072] drawing 10 -- the block diagram of the lens barrel of a tele state -- it is -- (a) -- a cross section and (b) -- the [the 1st lens barrel 205 and] -- the inside development of 2 rectilinear-propagation guide cylinder 204, and (c) -- the [the 2nd differential cylinder 207 and] -- the front view of 2 group lens attachment component 208 and (d) are the front view of the 2nd differential cylinder 207 and a ring 215 drawing 11 and drawing 12 -- respectively -- tele - the lens barrel of a wide intermediate state and a wide state is shown, respectively

[0073] As for a fixed cylinder and 202, 201 is [the 1st differential cylinder and 203] the 1st rectilinear-propagation guide cylinders, and these composition and operation are the same as the composition and operation which are the 1st operation gestalt.

[0074] the [for 209 and 210 cutting the detrimental light besides a photography optical path / the 1st and] -- it is 2 flare cut board Opening for letting a required photography light pass is formed in the center of an inside, and the 1st flare cut board 209 moves in the direction of an optical axis united with the 1st rectilinear-propagation guide cylinder 203. Opening for letting a required photography light pass is formed in the center of an inside, and the 2nd flare cut board 210 moves in the direction of an optical axis united with the 2nd differential cylinder 207 (after-mentioned).

[0075] The 2nd rectilinear-propagation guide cylinder (the 1st cam cylinder or cam cylinder) by which 204 was included in the inside of the 1st rectilinear-propagation guide cylinder 203, and 207 are the 2nd differential cylinders built into the inside of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204. The outside posterior part of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204 has salient 252, and this salient 252 is engaging with the slot 253 prepared in the direction of an optical axis at the inside of the 1st rectilinear-propagation guide cylinder 203. Moreover, the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204 is built into the 2nd differential cylinder 207 so that it may move in the 2nd differential cylinder 207 and the direction of an optical axis in one.

[0076] The cylinder drive pin 211 is built into the outside posterior part of the 2nd differential cylinder 207. Like the 2nd differential cylinder drive pin 141 which is the 1st operation gestalt, the 2nd differential cylinder drive pin 211 penetrates the clearance hole (curvilinear cam) of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204, and is being engaged free [relative sliding of the slot prepared in the direction of an optical axis at the inside of the 1st differential cylinder 202].

[0077] When the 1st differential cylinder 202 rotates by the circumference of an optical axis, the 2nd differential cylinder 207 By engagement operation with salient 252 and the slot 253 established in the inside of the 1st differential cylinder 202, while this 1st differential cylinder 202 and really rotating By engagement operation with the cylinder drive pin 211 and the clearance hole prepared in the 1st rectilinear-propagation guide cylinder 203, it is displaced relatively in the direction of an optical axis to this 1st rectilinear-

propagation guide cylinder 203.

[0078] If it moves in the direction of an optical axis while the 2nd differential cylinder 207 rotates by the circumference of an optical axis, the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204 will move in the direction of an optical axis in one with this 2nd differential cylinder 207 by operation with the 2nd differential cylinder 207 while a rectilinear-propagation guide is carried out by engagement operation with salient 252 and the slot 253 prepared in the direction of an optical axis at the inside of the 1st rectilinear-propagation guide cylinder 203.

[0079] 205 is a head cylinder (the 2nd cam cylinder and secession operation member) which has the 1st group lens attachment component 213 holding the 1st group lens 250 and this 1st group lens 250 inside. When a motor (un-illustrating) rotates a lead screw, at the time of focusing operation, it lets out the 1st group lens attachment component 213, and it doubles a focus.

[0080] Heights 205b is prepared in the outside posterior part of the head cylinder 205, and this heights 205b is engaging with the slot 255 parallel to the optical axis prepared in the inside of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204. Moreover, cam-groove 205a is prepared in the inside of the head cylinder 205, and this cam-groove 205a is engaging with cam-pin 207a prepared in the arm superficies of the 2nd differential cylinder 207.

[0081] If the 2nd differential cylinder 207 rotates by the circumference of an optical axis, the head cylinder 205 will be displaced relatively in the direction of an optical axis to this 2nd differential cylinder 207 by engagement operation with cam-groove 205a and cam-pin 207a prepared in the superficies of the 2nd differential cylinder 207 while a rectilinear-propagation guide is carried out by engagement operation with heights 205b and the slot 255 established in the inside of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204.

[0082] 215 is the ring (attachment component) built into the inside of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204. Cam-pin 215a is prepared in the superficies of this ring 215, and this cam-pin 215a is engaging with cam-groove 204a ([drawing 10 \(b\)](#)) prepared in the inside of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204. Moreover, as shown in [drawing 10 \(d\)](#), three-place notching is prepared in the inside of a ring 215, and three arms of the 2nd differential cylinder 207 are engaging with these notching.

[0083] When the 2nd differential cylinder 207 rotates by the circumference of an optical axis, a ring 215 By engagement operation with notching and three arms of the 2nd differential cylinder 207, while really rotating by the circumference of this 2nd differential cylinder 207 and an optical axis By engagement operation with cam-pin 215a and cam-groove 204a prepared in the inside of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204, it is displaced relatively in the direction of an optical axis to this 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204.

[0084] 208 is the 2nd group lens attachment component (lens attachment component) holding the 2nd group lens 251. As shown in [drawing 10 \(c\)](#), three-place notching is prepared in the superficies of the 2nd group lens attachment component 208, and three arms of the 2nd differential cylinder 207 are engaging with these notching. Moreover, three cam-pins 208a is also prepared in the superficies of the 2nd group lens attachment component 208, and such cam-pin 208a is engaging with the tele position 205c1 of cam-groove A205c for the 2nd group established in the inside of the head cylinder 205 in the state of the call shown in [drawing 10 \(a\)](#).

[0085] When the 2nd differential cylinder 207 rotates by the circumference of an optical axis, the 2nd group lens attachment component 208 By engagement operation with notching and three arms of the 2nd differential cylinder 207, while really rotating by the circumference of this 2nd differential cylinder 207 and an optical axis By engagement operation with cam-pin 208a and cam-groove A205c for the 2nd group prepared in the inside of the head cylinder 205, it is displaced relatively in the direction of an optical axis to this head cylinder 205.

[0086] In addition, the coil spring 216 is always energizing the 2nd group lens attachment component 208 to the direction of optical axis, and main part 220 side of a camera like 3rd group Katayose ** spring 123e which is the 1st operation gestalt.

[0087] Next, if zoom of the lens barrel is carried out to a wide side from the tele state shown in [drawing 10](#) , it will be in the intermediate state shown in [drawing 11](#) .

[0088] In this intermediate state, 2nd group cam-groove A205c prepared in the inside of the head cylinder 205 changes, and cam-pin 208a prepared in the superficies of the 2nd group lens attachment component 208 is engaging with the section 205c2. this -- it changes, and the width of face of section 205c is large, and serves as backlash fitting from the diameter of cam-pin 208a

[0089] At this time, cam-pin 215a prepared in the superficies of a ring 215 While the 2nd group lens attachment component 208 carries out path fitting at the inside of the 2nd group rectilinear-propagation guide cylinder 204 by 2nd group cam-groove B204a prepared in the inside of the 2nd group rectilinear-propagation guide cylinder 204 changing, and engaging with section 204a A ring 215 is contacted by always being energized by the above-mentioned coil spring 216 at the direction of optical axis, and main part 220 side of a camera.

[0090] As mentioned above, the position of the direction of an optical axis of the 2nd lens group attachment component 208 calls the 2nd state the state of the 2nd lens group attachment component 208 determined by engagement operation with cam-pin 208a and 2nd group cam-groove A205c prepared in the inside at the 1st lens barrel 205.

[0091] Next, if zoom of the lens barrel is carried out to a wide side from an intermediate state ([drawing 11](#)), cam-pin 208a of the 2nd group lens attachment component 208 will separate from 2nd group cam-groove A205c. The 2nd group lens attachment component 208 moves in the direction of an optical axis in one with this ring 215, contacting a ring 215 in the direction of an optical axis by energization operation of a coil spring 216.

[0092] Thus, the position of the direction of an optical axis of the 2nd lens group attachment component 208 calls the 1st state the state where it is determined by contact operation with this ring 215. The state of the 2nd lens group attachment component 208 mentioned later is in the 1st state.

[0093] In addition, 2nd group cam-groove A205c prepared in the 1st lens barrel 205 at the inside when changing the 2nd lens group attachment component 208 from the 1st state to the 2nd state engages with cam-pin 208a prepared in the superficies of the 2nd lens group attachment component 208 conversely. Thereby, since the 2nd lens group attachment component 208 secedes from the ring 215 which had contacted till then, the 1st lens barrel 205 has the operation which makes the 2nd lens group attachment component 208 secede from a ring 215.

[0094] Next, if the zoom of the lens barrel is further changed into a wide state (drawing 12), cam-pin 215a prepared in the superficies of a ring 215 will engage with the middle section 204a3 of cam-groove B204a for the 2nd group prepared in the inside of the 2nd group rectilinear-propagation guide cylinder 204. Since the F 2nd group RE design can also be carried out in the meantime, the flexibility of a cam design improves.

[0095] Moreover, in the 1st state, since path fitting is carried out and the 2nd group lens attachment component 208 moves to a ring 215, it can prevent the backlash to a perpendicular direction to the optical axis of this 2nd group lens attachment component 208.

Therefore, the eccentric precision of the lens held by the 2nd group lens attachment component 208 can be raised.

[0096] (The 3rd operation gestalt) Drawing 13 - drawing 15 are the block diagrams of the lens barrel which is the 3rd operation gestalt, and this lens barrel is a three-step collapsible mount type lens-barrel which prepared two differential cylinders.

[0097] Drawing 13 is the block diagram of the lens barrel of a tele state, in (a), a cross section and (b) reach 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 307, and the front view of the 2nd group lens attachment component 308 and (c) are the front view of only the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 307 and a ring 315. Drawing 13 and drawing 15 show the lens barrel of a wide state and a collapsed state, respectively.

[0098] As for a fixed cylinder and 302, 301 is [the 1st differential cylinder and 303] the 1st rectilinear-propagation guide cylinders, and these composition and operation are the same as the composition and operation which are the 1st operation gestalt.

[0099] the [for 309 and 310 cutting the detrimental light besides a photography optical path / the 1st and] -- it is 2 flare cut board Opening for letting a required photography light pass is formed in the center of an inside, and the 1st flare cut board 309 (only the upper part is illustrated) moves in the direction of an optical axis united with the 1st rectilinear-propagation guide cylinder 303. Opening for letting a required photography light pass is formed in the center of an inside, and the 2nd flare cut board 310 moves in the direction of an optical axis united with the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 307 (after-mentioned).

[0100] 304 is the 2nd differential cylinder built into the inside of the 1st rectilinear-propagation guide cylinder 303. The 2nd differential-cam drive pin 311 is built into the outside posterior part of the 2nd differential cylinder 304, and like the 2nd differential cylinder drive pin 141 which is the 1st operation gestalt, this 2nd differential-cam drive pin 311 penetrates the clearance hole (curvilinear cam) of the 1st rectilinear-propagation guide cylinder 303, and is being engaged free [relative sliding of the slot prepared in the direction of an optical axis at the inside of the 1st differential cylinder 302].

[0101] Moreover, the cam pin 355 is formed in the outside posterior part of the 2nd differential cylinder, and this cam pin 355 is engaging with the cam groove prepared in the inside of the 1st differential cylinder 302.

[0102] 307 is the 2nd differential cylinder (cam cylinder) built into the inside of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 304. Claw part 307a and back end flange 307b are prepared in the outside posterior part of the 2nd differential cylinder 307. Back end flange 307b is engaging with the slot 350 prepared in the direction of an optical axis at the inside of the 1st rectilinear-propagation guide cylinder 303.

[0103] Moreover, 306 is a nut ring supported possible [relative rotation] between claw part 307a of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 307, and back end flange 307b. The 2nd differential cylinder drive pin 311 is made to screw with nut section 306a prepared in the superficies of the nut ring 306 through opening of the 2nd differential cylinder 304, and is incorporated.

[0104] When the 1st differential cylinder 302 rotates by the circumference of an optical axis, the 2nd differential cylinder 304 By engagement operation with the 2nd differential-cam drive pin 311 and the slot established in the inside of the 1st differential cylinder 302, while this 1st differential cylinder 302 and really rotating By engagement operation with a cam pin 355 and the cam groove prepared in the inside of the 1st differential cylinder 302, it moves in the direction of an optical axis to this 1st differential cylinder 302.

[0105] If it moves in the direction of an optical axis while the 2nd differential cylinder 304 rotates by the circumference of an optical axis, the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 204 will move in the direction of an optical axis in one with this 2nd differential cylinder 207 by operation with the nut ring 306 while a rectilinear-propagation guide is carried out by engagement operation with the slot 350 prepared in the direction of an optical axis at the inside of the 1st rectilinear-propagation guide cylinder 303.

[0106] 305 is a head cylinder which has the 1st group lens attachment component 313 holding the 1st group lens 350 and this 1st group lens 350 inside. When a motor (un-illustrating) rotates a lead screw, at the time of focusing operation, it lets out the 1st group lens attachment component 313, and it doubles a focus.

[0107] The cam pin 353 is formed in the outside posterior part of the head cylinder 305, and this cam pin 353 is engaging with the cam groove (un-illustrating) prepared in the inside of the 2nd differential cylinder 304. Moreover, three-place notching (un-illustrating) is prepared in the inside of the head cylinder 305, and the arm of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 307 is engaging with these notching.

[0108] If the 2nd differential cylinder 304 rotates by the circumference of an optical axis, the head cylinder 305 will be displaced relatively in the direction of an optical axis to this 2nd differential cylinder 304 by engagement operation with a cam pin 353 and the cam groove prepared in the inside of the 2nd differential cylinder 304 while a rectilinear-propagation guide is carried out by engagement operation with notching and the arm of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 307 in the direction of an optical axis.

[0109] 315 is the ring (driving member) built into the inside of the 2nd differential cylinder 304. As shown in drawing 13 (c), three cam-pins 315a is prepared in the superficies of this ring 315, and such cam-pin 315a is engaging with the cam groove (un-illustrating) prepared in the inside of the 2nd differential cylinder 304. Moreover, three-place notching (un-illustrating) is prepared in the inside of a ring 315, and the arm of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 307 is engaging with these notching.

[0110] If the 2nd differential cylinder 304 rotates by the circumference of an optical axis, a ring 315 will be displaced relatively in the direction of an optical axis to this 2nd differential cylinder 304 like the head cylinder 305 by engagement operation with cam-pin 315a and the cam groove prepared in the inside of the 2nd differential cylinder 304 while a rectilinear-propagation guide is carried out by engagement operation with notching and the arm of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 307 in the direction of an optical axis.

[0111] 308 is the 2nd group lens attachment component (lens attachment component) holding the 2nd group lens 352. as shown in drawing 13 (b), while three-place notching is prepared in the superficies of the 2nd group lens attachment component 308 and three arms of the 2nd differential cylinder 207 are engaging with these notching -- the [the 1st and] -- it is always energized by the coil spring 316 like 2 operation gestalten at the direction of optical axis, and main part 220 side of a camera

[0112] in the state of the call shown in drawing 13 (a), the 2nd group lens attachment component 308 contacts a ring 315 in the direction of an optical axis by energization operation of a coil spring 316 -- it moves in the direction of an optical axis in one with this ring 215, carrying out both path fitting

[0113] Thus, the position of the direction of an optical axis of the 2nd lens group attachment component 308 calls the 1st state the state of moving in one with this ring 315 by contact operation with a ring 315.

[0114] Next, if the zoom of the lens barrel is changed into a wide state (drawing 14) from a tele state (drawing 13), the 2nd group lens attachment component 308 and the head cylinder 305 will approach the main part 320 of a camera, separating relatively.

[0115] When zoom of the lens barrel is furthermore carried out to a collapsed state (drawing 15) from a wide state (drawing 14), the 2nd group lens attachment component 308 is made to secede from the ring 315 which was in contact with the direction of an optical axis, and main part of camera 320 sense till then, when heights 320a (secession operation member) beforehand prepared in the main part 320 of a camera collides with the 2nd group lens attachment component 308.

[0116] The 2nd group lens attachment component 308 which seceded from the ring 315 engages with the inside of the head cylinder 305 which is energized by the coil spring 316 at the main part 320 side of a camera, consequently moves toward the main part 320 side of a camera while a rectilinear-propagation guide is carried out by engagement operation with notching and the arm of the 2nd rectilinear-propagation guide cylinder 307.

[0117] In addition, the state of movement of the 2nd group lens attachment component 308 from which it has seceded, without the 2nd group lens attachment component 308 contacting a ring 315 by secession operation of heights 320a is called 2nd state.

[0118] By above-mentioned composition, in the 1st state, since path fitting is carried out and the 2nd group lens attachment component 308 moves to a ring 315, it can prevent the backlash to a perpendicular direction to the optical axis of this 2nd group lens attachment component 308. Therefore, the eccentric precision of the lens held by the 2nd group lens attachment component 308 can be raised.

[0119]

[Effect of the Invention] Since according to the camera lens-barrel of the 1st invention a lens attachment component moves in the direction of an optical axis in the 1st state in the inside of the 1st cam cylinder according to expansion and contraction of a lens barrel and it moves in the direction of an optical axis in the inside of the 2nd cam cylinder which moves in the direction of an optical axis to this 1st cam cylinder in the 2nd state so that clearly from above-mentioned explanation, movement magnitude of this lens attachment component can be enlarged.

[0120] Furthermore, in the 1st state, the lens attachment component moved in the direction of an optical axis based on the engagement operation with the cam groove prepared in the 1st cam cylinder, in the 2nd state, divided the cam groove for moving this lens attachment component into two cam cylinders, and provides it so that it may move in the direction of an optical axis by engagement operation with the cam groove prepared in the 2nd cam cylinder.

[0121] the [therefore, / these / 1st / and] -- the overall length of the lens barrel which has 2 cam cylinders can be shortened the [moreover, / these / 1st / and] -- since the cam groove prepared in 2 cam cylinders can be designed independently, the flexibility of a cam design improves

[0122] Moreover, according to the camera lens-barrel of the 2nd invention, in the 1st state, since path fitting is carried out and a lens attachment component moves to driving member, it can prevent the backlash to a perpendicular direction to the optical axis of this lens attachment component. Therefore, the eccentric precision of the lens held by this lens attachment component can be raised.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is the block diagram of the lens barrel of a call side infinite state.
- [Drawing 2] It is the outside development of a fixed cylinder.
- [Drawing 3] It is the outside development of the 1st differential cylinder.
- [Drawing 4] It is the outside development of a rectilinear-propagation guide cylinder.
- [Drawing 5] It is the outside development of the 2nd differential cylinder.
- [Drawing 6] It is the schematic diagram which saw the shutter cope plate from the transverse plane.
- [Drawing 7] It is the block diagram of the lens barrel of an intermediate state.
- [Drawing 8] It is the block diagram of the lens barrel of a wide side near state.
- [Drawing 9] It is the block diagram of the lens barrel of a collapsing side near state.
- [Drawing 10] It is the block diagram of the lens barrel of a tele state.
- [Drawing 11] It is the block diagram of the lens barrel of an intermediate state.
- [Drawing 12] It is the block diagram of the lens barrel of a wide state.
- [Drawing 13] It is the block diagram of the lens barrel of a tele state.
- [Drawing 14] It is the block diagram of the lens barrel of a wide state.
- [Drawing 15] It is the block diagram of the lens barrel of a collapsed state.

[Description of Notations]

- 101: The 1st group lens holder
- 102: Head cylinder
- 102h: Salient
- 102i: The 1st group cam groove
- 102j: The cam groove for the 2nd group
- 102k: Cam-groove for the 3rd group movement A
- 102k6: Wide near position
- 102k7: Collapsing position
- 103: The 2nd group lens holder
- 104: Attitude cylinder
- 104n: The 2nd group bracing bar
- 104p: The 2nd group cam pin
- 105: Shutter cope plate
- 106,107: Shutter wing
- 108: Shutter drive magnet
- 114: Wing dashboard
- 115,116: Variable aperture
- 118: a variable-aperture presser foot -- a member
- 119: The 3rd group lens holder
- 119a: Opening hole
- 119d: The 3rd group cam pin A
- 120: Guide pin bushing
- 121: the -- the 2 3rd group guide bar
- 122: The 3rd group bracing bar
- 123: Back cope plate
- 123a: Engagement hole
- 123d: The cam pin for the 1st group
- 123e: The 3rd group Katayose ** spring
- 134: The 4th group lens holder
- 135: Fixed cylinder
- 136: The 1st differential cylinder
- 137: Finder drive gear
- 138: Zoom drive gear
- 139: Rectilinear-propagation guide cylinder
- 140: The 2nd differential cylinder

140g: the object for the 3rd group movement -- cam-groove B140g
 140g1: Tele infinite position
 140g2: Tele near position
 140g3: Middle tele infinite position
 140g4: Middle tele near position
 140g5: Change and it is a position.
 140g7: Collapsing position
 140f: Rectilinear-propagation slot
 141: The 2nd differential cylinder drive pin
 146: a drive -- a piece
 146a: The 3rd group cam pin B
 150-153: The 1st - the 4th group lens
 201: Fixed cylinder
 202: The 1st differential cylinder
 202a: Male helicoid
 203: The 1st rectilinear-propagation guide cylinder
 204: The 2nd rectilinear-propagation guide cylinder
 204a: Cam-groove for 2nd group B
 204a2: Change and it is the section.
 204a3: Middle section
 205: Head cylinder
 205a: Head cylinder delivery cam
 205b: Heights
 205c: Cam-groove for 2nd group A
 205c2: Change and it is the section.
 207: The 2nd differential cylinder
 207a: Cam pin
 208: The 2nd group lens holder
 208a: Cam pin
 209: The 1st flare cut board
 210: The 2nd flare cut board
 211: The 2nd differential cylinder drive pin
 213: The 1st group lens holder
 214: Lead screw
 215: Ring
 215a: Cam pin
 216: Coil spring
 220: The main part of a camera
 250 251: The 1st, the 2nd group lens
 252: Salient
 253 255: Slot
 301: Fixed cylinder
 302: The 1st differential cylinder
 302a: Male helicoid
 303: The 1st rectilinear-propagation guide cylinder
 304: The 2nd differential cylinder
 304a: Cam-groove for 2nd group B
 304a2: Change and it is the section.
 304a3: Middle section
 305: Head cylinder
 305a: Head cylinder delivery cam
 305b: Heights
 305c: Cam-groove for 2nd group A
 305c2: Change and it is the section.
 306: Nut ring
 307: The 2nd rectilinear-propagation guide cylinder
 307a: Claw part
 307b: Back end flange
 308: The 2nd group lens holder
 308a: Cam pin
 309: The 1st flare cut board
 310: The 2nd flare cut board
 311: The 2nd differential cylinder drive pin
 312: The 2nd lens group

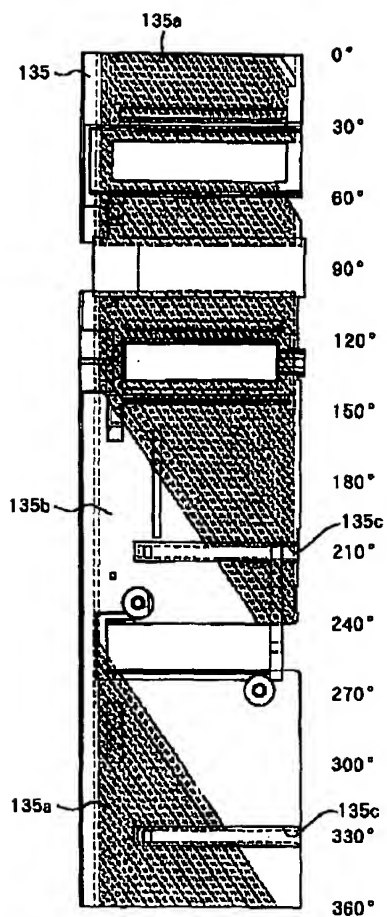
313: The 1st group lens holder
314: Lead screw
315: Ring
315a: Cam pin
316: Coil spring
320: The main part of a camera
320a: Heights
350: Slot
351 352: The 1st, the 2nd group lens
353 355: Cam pin

[Translation done.]

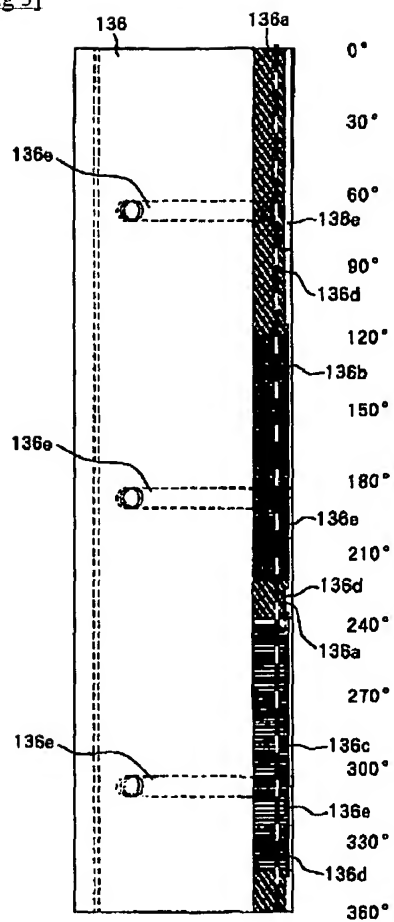
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

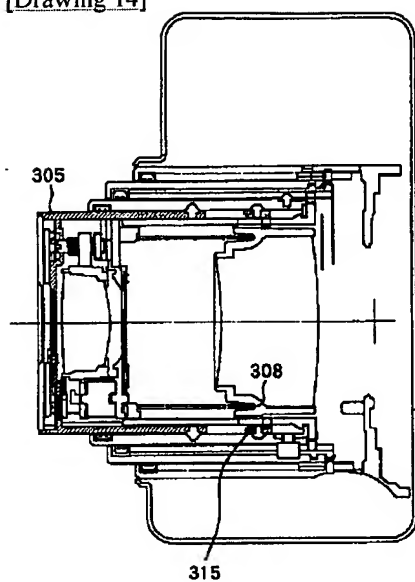
[Drawing 2]



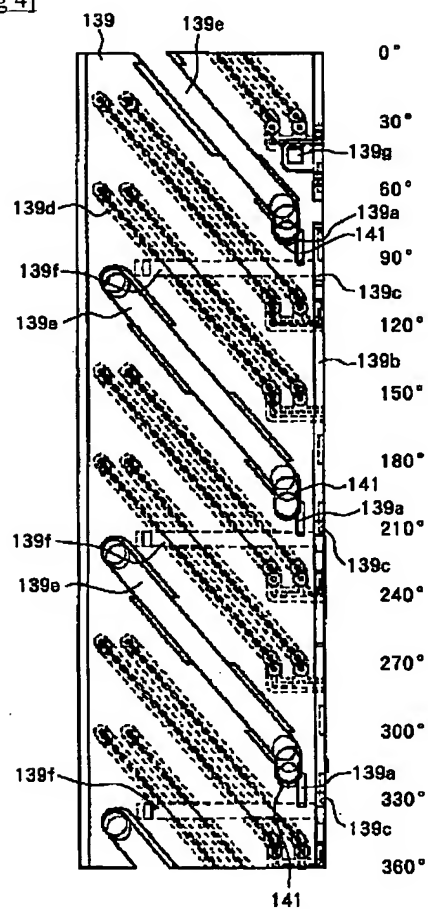
[Drawing 3]



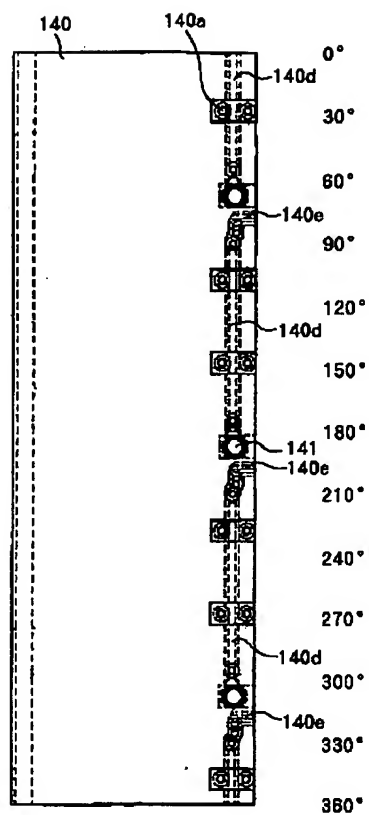
[Drawing 14]



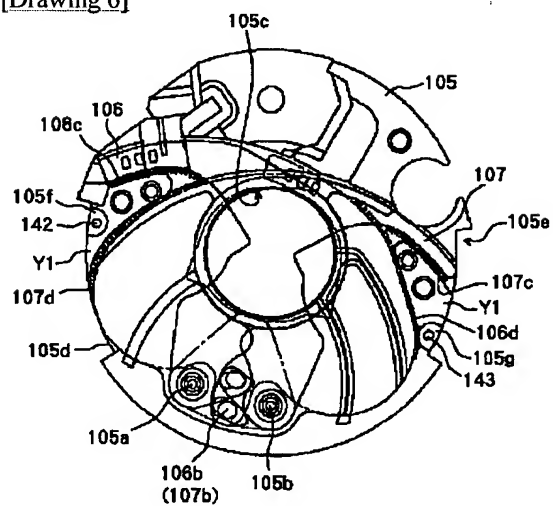
[Drawing 4]



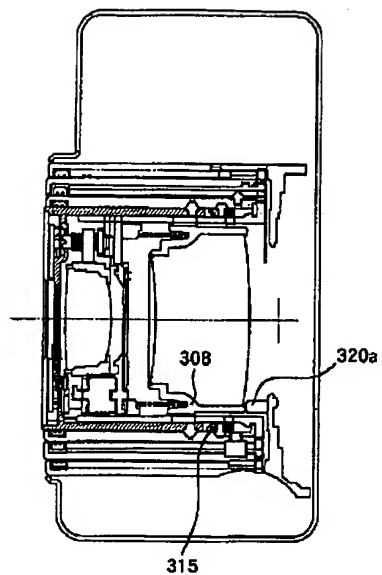
[Drawing 5]



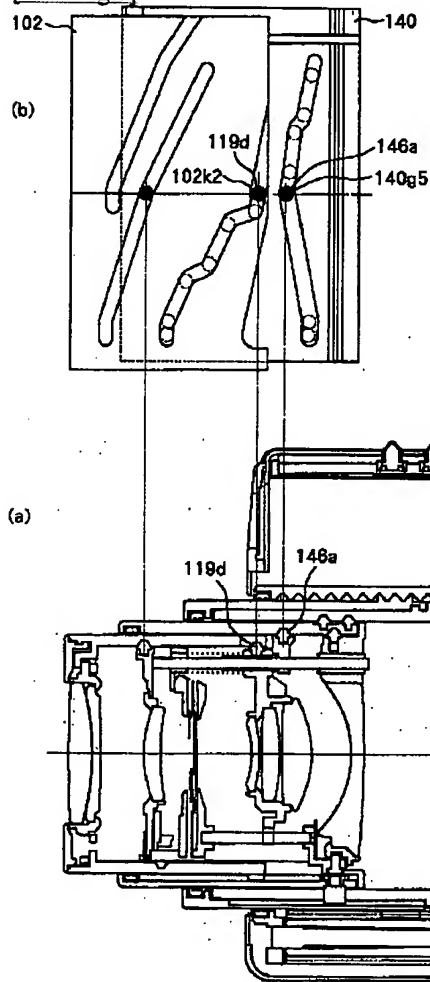
[Drawing 6]



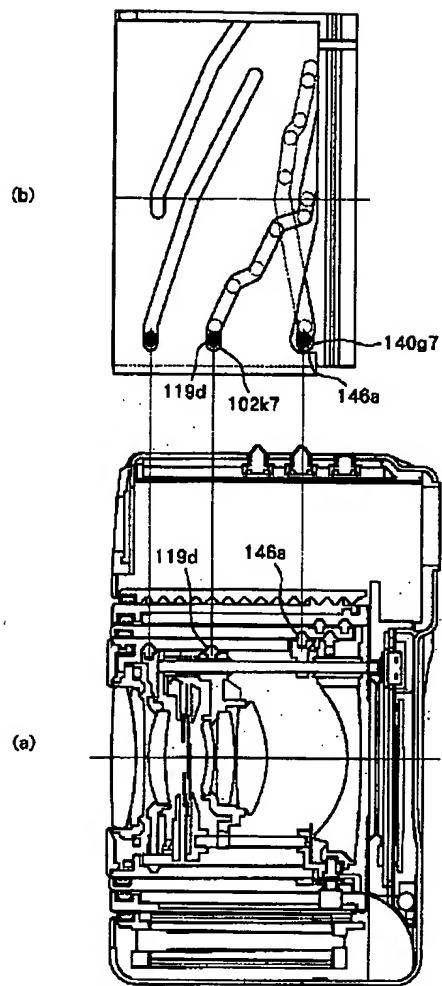
[Drawing 15]



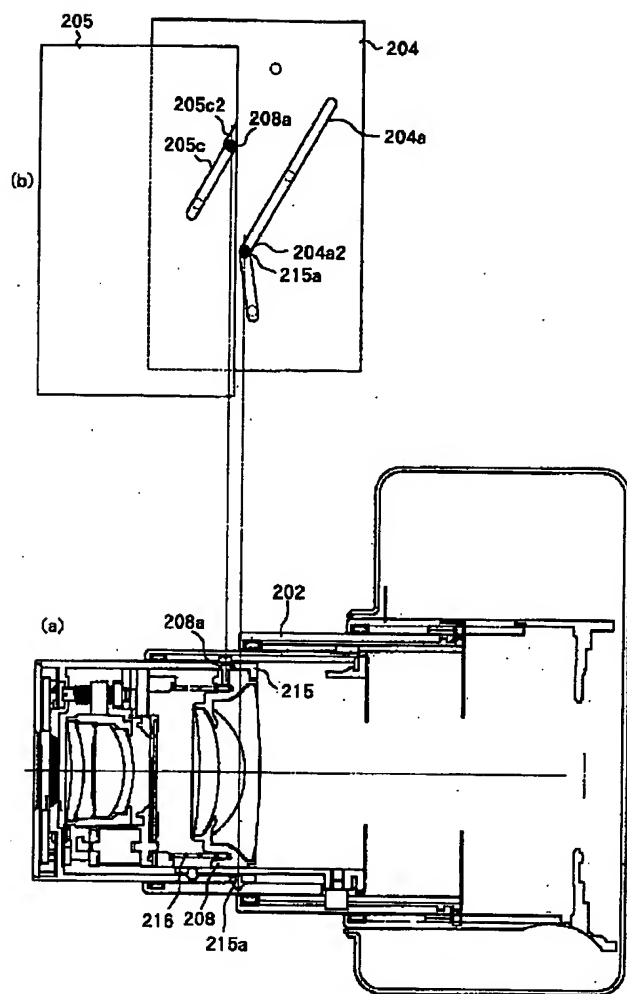
[Drawing 7]



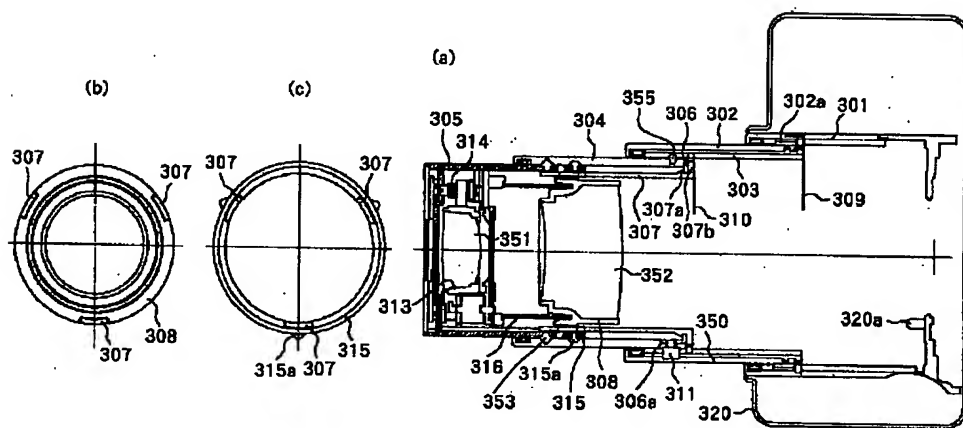
[Drawing 8]



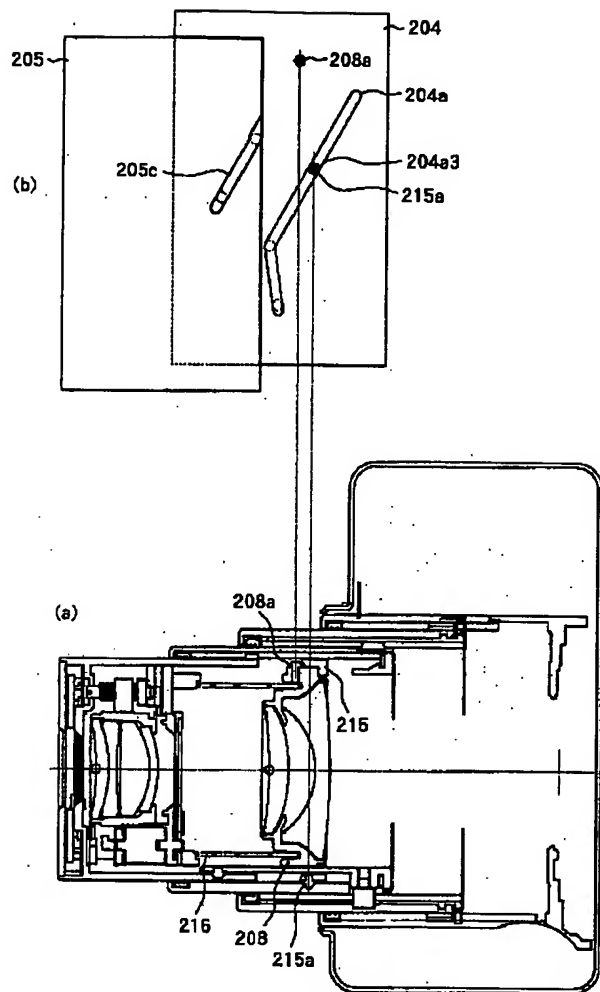
[Drawing 11]



[Drawing 13]



[Drawing 12]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-14271

(P2002-14271A)

(43)公開日 平成14年1月18日(2002.1.18)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 7/04

G 0 3 B 17/04

2 H 0 4 4

G 0 3 B 17/04

G 0 2 B 7/04

D 2 H 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2000-199698(P2000-199698)

(22)出願日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 坪井 孝之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100067541

弁理士 岸田 正行 (外2名)

Fターム(参考) 2H044 BD07 BD08 BD09 EF02 EF06

EF07

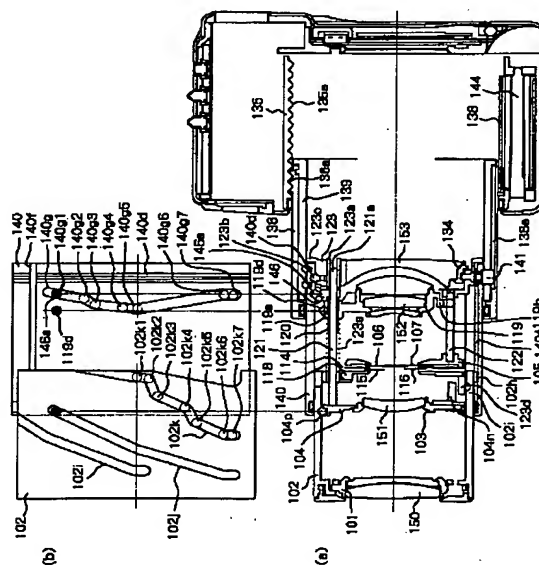
2H101 BB07 DD62

(54)【発明の名称】 レンズ鏡筒およびレンズ鏡筒を有するカメラ

(57)【要約】

【課題】 鏡筒全長をコンパクトにする。

【解決手段】 第3群レンズ保持部材119は、第1の状態では、駆動駒146に当接されて移動し、第2の状態では、第3群カムピンA119dと先頭筒102の内面に設けられた第3群移動用カム溝A102kとの係合作用により光軸方向に移動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光軸方向に移動可能なレンズ保持部材と、光軸方向に移動可能で前記レンズ保持部材と当接・離脱可能な駆動部材と、光軸回りで前記駆動部材と相対回転することによりこの駆動部材を光軸方向にカム駆動する第1カム筒と、前記第1カム筒に対して光軸方向にて移動可能で、光軸回りで前記レンズ保持部材と相対回転することによりこのレンズ保持部材を光軸方向にカム駆動可能な第2カム筒とを有し、前記レンズ保持部材が、前記第1カム筒によってカム駆動される前記駆動部材に光軸方向に当接してこの駆動部材との一体的駆動により移動する第1の状態から、前記駆動部材から離脱して前記第2カム筒によってカム駆動される第2の状態に切り替わることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項2】 前記レンズ保持部材および前記駆動部材は光軸回りで回転せずに光軸方向に移動し、前記第1カム筒および前記第2カム筒は光軸回りで回転しながら光軸方向に移動することを特徴とする請求項1に記載のレンズ鏡筒。

【請求項3】 前記レンズ保持部材および前記駆動部材は光軸回りで回転しながら光軸方向に移動し、前記第1カム筒および前記第2カム筒は光軸回りで回転せずに光軸方向に移動することを特徴とする請求項1に記載のレンズ鏡筒。

【請求項4】 光軸方向に移動可能な複数段の進退筒のうち、前記第1カム筒は前記第2カム筒の次後段の進退筒であることを特徴とする請求項1に記載のレンズ鏡筒。

【請求項5】 3段の進退筒を有し、前記第2カム筒は最前段の進退筒であることを特徴とする請求項4に記載のレンズ鏡筒。

【請求項6】 前記レンズ保持部材は、前記第1の状態ではテレ側で駆動され、前記第2の状態ではワイド側で駆動されることを特徴とする請求項1に記載のレンズ鏡筒。

【請求項7】 光軸方向に移動可能なリング状のレンズ保持部材と、光軸方向に移動可能で前記レンズ保持部材と当接・離脱可能なリング状の駆動部材と、光軸回りで前記駆動部材と相対回転することによりこの駆動部材を光軸方向にカム駆動するカム筒と、前記カム筒以外の部材であって、前記レンズ保持部材を前記駆動部材から離脱させる方向に光軸方向に移動させる離脱作用部材とを有し、前記レンズ保持部材が、前記カム筒によってカム駆動される前記駆動部材に光軸方向に当接し、かつ径嵌合してこの駆動部材との一体的駆動により移動する第1の状態から、前記駆動部材から離脱して光軸方向に移動する第2の状態に切り替わることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項8】 前記レンズ保持部材は、光軸方向に延び

る腕状の部材により支持されていることを特徴とする請求項7に記載のレンズ鏡筒。

【請求項9】 前記離脱作用部材が、光軸回りで前記レンズ保持部材と相対回転することによりこの保持部材を光軸方向にカム駆動可能なカム筒であることを特徴とする請求項7に記載のレンズ鏡筒。

【請求項10】 前記離脱作用部材が、固定筒、またははこの固定筒部材に形成されて、前記レンズ保持部材と当接してこのレンズ保持部材を光軸方向に移動させる凸部であることを特徴とする請求項7に記載のレンズ鏡筒。

【請求項11】 請求項1～10のいずれかに記載のレンズ鏡筒を有することを特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はレンズ保持部材を光軸方向に駆動するレンズ鏡筒およびこれを用いた光学機器に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的なレンズ鏡筒は、特開平09-211294号公報で提案されているように、各レンズ群を保持するレンズ保持部材上のカムピンや移動筒上のカムピンが多段をなすカム筒や直進筒のうちの1つに設けられたカム溝に常に嵌入することによって、テレからワイド・沈胴間の全鏡筒伸縮動作を行っている。

【0003】また、特開平08-313788号公報で提案されているように、1つのレンズ保持部材上にテレ側専用カムピンとワイド側専用カムピンが、1つのカム筒内側に設けられたテレ側カム溝およびワイド側カム溝に噛み合い、1つの筒上に、ワイド～テレ間のカム溝を2分割して並列配置することで、カム筒の全長を短くしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の特開平09-211294号公報では、1つの筒にテレからワイド・沈胴まで使用するカム溝を連続して配置しているため、カム溝の長さによってそのカム溝を持つカム筒の全長が決まり、沈胴時の鏡筒全長をコンパクトにできない。

【0005】また、上記の特開平08-313788号公報では、1つのカム筒上にカム溝を2分割して配置しているが、レンズ保持部材上にテレ用カムピンとワイド用カムピンを光軸方向に離して配置するために、レンズ保持部材のピンが配置された部分が光軸方向に長くなり、レンズ鏡筒をコンパクトにし難かった。

【0006】そこで、本発明は、鏡筒沈胴時の全長を短くすることを可能とし、ズーミング時のレンズ群移動に関するカム設計の自由度が高く、鏡筒の精度も良好なレンズ鏡筒を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため

に、第1発明のレンズ鏡筒は、光軸方向に移動可能なレンズ保持部材と、光軸方向に移動可能でレンズ保持部材と当接・離脱可能な駆動部材と、光軸回りで駆動部材と相対回転することによりこの駆動部材を光軸方向にカム駆動する第1カム筒と、第1カム筒に対して光軸方向にて移動可能で、光軸回りでレンズ保持部材と相対回転することによりこのレンズ保持部材を光軸方向にカム駆動可能な第2カム筒とを有する。

【0008】そして、このレンズ保持部材が、第1カム筒によってカム駆動される駆動部材に光軸方向に当接してこの駆動部材との一体的駆動により移動する第1の状態から、駆動部材から離脱して第2カム筒によってカム駆動される第2の状態に切り替わる。

【0009】これにより、レンズ保持部材がレンズ鏡筒の伸縮に応じて、第1の状態では第1カム筒内を光軸方向に移動し、第2の状態ではこの第1カム筒に対して光軸方向に移動する第2カム筒内を光軸方向に移動するので、このレンズ保持部材の移動量を大きくすることができる。

【0010】さらに、レンズ保持部材は、第1の状態では第1カム筒に設けられたカム溝との係合作用に基いて光軸方向に移動し、第2の状態では第2カム筒に設けられたカム溝との係合作用により光軸方向に移動するように、このレンズ保持部材を移動させるためのカム溝を2つのカム筒に分けて設けている。

【0011】してがって、これら第1および第2カム筒を有するレンズ鏡筒の全長を短くすることができる。また、これら第1および第2カム筒に設けられるカム溝を独立して設計することができるから、カム設計の自由度は向上する。

【0012】また、第2発明のレンズ鏡筒は、光軸方向に移動可能なリング状のレンズ保持部材と、光軸方向に移動可能でレンズ保持部材と当接・離脱可能なリング状の駆動部材と、光軸回りで駆動部材と相対回転することによりこの駆動部材を光軸方向にカム駆動するカム筒と、カム筒以外の部材であって、レンズ保持部材を駆動部材から離脱させる方向に光軸方向に移動させる離脱作用部材とを有する。

【0013】そして、このレンズ保持部材が、カム筒によってカム駆動される駆動部材に光軸方向に当接しかつ径嵌合してこの駆動部材との一体的駆動により移動する第1の状態から、駆動部材から離脱して光軸方向に移動する第2の状態に切り替わる。

【0014】これにより、レンズ保持部材は第1の状態では駆動部材に径嵌合して移動するので、このレンズ保持部材の光軸に対して垂直方向へのガタを防止することができる。したがって、このレンズ保持部材によって保持されるレンズの偏芯精度を向上させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)図1～図9は第

1実施形態であるレンズ鏡筒の構成を示す。図1はテレ側無限状態のレンズ鏡筒の構成図であって、(a)は断面図、(b)は先頭筒102および第2差動筒140の内面展開図である。

【0016】図2は固定筒135の外面展開図である。図3は第1差動筒136の外面展開図である。図4は直進ガイド筒139の外面展開図である。図5は第2差動筒140の外面展開図である。図2～図5では、光軸方向かつカメラ本体向きに見て水平左方向の角度を0°として示している。

【0017】図6はシャッター地板105を正面からみた概略図であって、シャッター羽根106、107が全閉したときの構成を実線で、全開したときの構成を一点鎖線で示してある。図7、図8および図9は、テレワイドの中間状態、ワイド側至近状態および沈胴側至近状態のレンズ鏡筒をそれぞれ示す。

【0018】まずレンズ鏡筒の構成について図1を用いて概略的に説明する。

【0019】101は第1群レンズ150を保持する第1群レンズ保持部材、102は第1群レンズ保持部材101を保持する円筒の先頭筒(第2カム筒)、103は第2群レンズを保持する第2群レンズ保持部材、104は第2群レンズ保持部材103を保持する短円筒の進退筒である。進退筒104の後部には、光軸に平行な第2・3群ガイドバー121および第2群振れ止めバー104n(説明上、途中で切断表記)が設けられている。

【0020】119は第3群レンズ152を保持し、その上部に第3群カムピンA119dが配置された第3群レンズ保持部材(レンズ保持部材)、120は第3群レンズ保持部材119の開口穴119aに圧入等により固定されるとともに、第2・3群ガイドバー121と光軸方向に摺動自在に嵌合しているガイドブッシュ、122は第3群レンズ保持部材119の係合用の切欠き部119bを光軸方向に摺動自在に保持している第3群振れ止めバーである。

【0021】このように、第3群レンズ保持部材119は、第2・3群ガイドバー121との嵌合作用および第3群振れ止めバー122との係合作用によって、おおよそ光軸に平行に移動できる。

【0022】146は第2・3群ガイドバー121に光軸方向に摺動自在と嵌合し、第2差動カム筒140(第1カム筒)の内面に設けられた第3群移動用カム溝B140gに係合する第3群カムピンB146aを有する駆動駒(駆動部材)である。駆動駒146は、後述のように、第3群カムピンB146aと第2差動カム筒140の第3群移動用カム溝B140gとの係合作用によって光軸方向に移動する。

【0023】123eは第3群ガイドバー121と同軸に配置された第3群片寄せバネである。この第3群片寄せバネ123eは、一端が可変絞り押さえ部材118

に、他端が第3群レンズ保持部材119のガイドブッシュ120の圧入部端面に当接し、第3群レンズ保持部材119を常時光軸方向かつカメラ本体側に付勢している。

【0024】図1のテレ状態では、第3群レンズ保持部材119は、第3群片寄せバネ123eが第3群レンズ保持部材119をカメラ本体側に向かって押し、この駆動駒146が、この第3群レンズ保持部材119を受け止める(当接)ことによって、光軸方向の位置が決められる。このように、第3群レンズ保持部材119の光軸方向の位置が駆動駒146との当接作用によって決められる第3群レンズ保持部材119の状態を、第1の状態という。

【0025】また、第3群レンズ保持部材119は、後述のように、中間状態(図7参照)でこの駆動駒146から離脱して、先頭筒102の内面に設けられた第3群移動用カム溝A102kとの係合を切り替わり位置102k1において開始し、これ以降第3群移動用カム溝A102kとの係合を維持する。このように、第3群レンズ保持部材119の光軸方向の位置が、第3群カムピンA119dと先頭筒102の内面に設けられた第3群移動用カム溝A102kとの係合作用によって決められる第3群レンズ保持部材119の状態を、第2の状態という。

【0026】123は第2・3群ガイドバー121と光軸方向に摺動自在に嵌合する後地板、134は第4群レンズ153するとともに、後地板123の収納部に保持されている第4群レンズ保持部材、136および140はそれぞれ第1および第2差動筒、139は第1差動筒140と光軸方向に一体的に移動する直進ガイド筒、135はカメラ本体にネジ等で固定されレンズ鏡筒を支える固定筒である。

【0027】次にシャッターの構成について図1および図6を用いて説明する。

【0028】105はシャッター地板であり、光軸前方側には2つのシャッター羽根106、107をその回転中心穴106a、107a回りに回転自在に支持する回転支軸105a、105bが形成されている。シャッター地板105は後述する第3群レンズ保持部材119を保持している。また、シャッター羽根106、107にはシャッター駆動マグネット108(不図示)の駆動ピン108a(不図示)に係合するための被駆動穴106b、107bが形成されている。

【0029】シャッター駆動マグネット108の回転によりシャッター羽根106、107を回転駆動することでシャッター地板105の光軸まわりに設けられたアパーチャ開口105cの開閉動作を行ない、フィルム(感光面)への適正露光を行っている。シャッター羽根106、107の更に光軸前方側には羽根仕切板114が配置され、該羽根仕切板114とシャッター地板105と

の間でシャッター羽根106、107を摺動自在に保持している。

【0030】羽根仕切板114の光軸前方側には、ズーミングにより全開絞り径を可変制御するための可変絞り115、116が配置されている。可変絞り115、116の回転中心に設けられた穴115a、116a(不図示)は、前述シャッター地板105に設けられた回転支軸105a、105b(不図示)に回転自在に固定されている。

【0031】このため、羽根仕切板114には回転支軸105a、105bが貫通できるように、逃げ穴114a、114b(不図示)が形成されている。118は可変絞り押さえ部材である。可変絞り押さえ部材118は可変絞り115、116を羽根仕切板114との間で摺動自在に保持し、シャッター地板105にネジ等(不図示)により固定されている。

【0032】上述のように、シャッター地板105から第4群レンズ保持部材134までの各部品により、可変絞りユニット、シャッター駆動ユニット、第3群レンズ駆動ユニット、第4群レンズを内包した第3、第4群レンズユニットを構成している。この撮影系は、第1群レンズ150から第4群レンズ153をそれぞれ移動させて変倍を行なう第4群ズームレンズより成っていて、第4群レンズ153と絞り間隔がズーミングによって変化しないズームタイプより成っている。

【0033】次にレンズ鏡筒の係合・嵌合関係およびその動作について図1～図5を用いて詳しく説明する。

【0034】固定筒135の内面にはメスヘリコイド部135aおよびギア逃げ部135b(図2)が設けられている。一方、第1差動筒136の外周後部には、図1および図3に示すように、オスヘリコイドのみが設けられたオスヘリコイド部136aと、オスヘリコイドおよび回転駆動ギアが複合している複合部136bと、ギアのみが存在する平歯ギア部136cとが設けられている。

【0035】第1差動筒136の複合部136bおよび平歯ギア部136cには、減速機構(不図示)を介したズーム駆動ギア138がかみ合っていると、第1差動筒136のオスヘリコイド部136aおよび複合部136bには、固定筒135のメスヘリコイド部135aがヘリコイド係合している。

【0036】ズーム駆動ギア138から回転すると、第1差動筒136は、オスヘリコイド部136aと固定筒135のメスヘリコイド部135aとのヘリコイド係合作用により、回転しながら光軸方向に駆動される。そして、この回転駆動力により、ファインダー機構ギア(不図示)とかみ合っている共存領域136bは、ファインダーズーム機構を駆動する。

【0037】なお、第1差動筒136の平歯ギア部136cには、固定筒135のギア逃げ部135bが対応し

ている。平歯ギア部136cにもヘリコイドを共存させることでヘリコイド領域を広げることが考えられるが、この場合、ズーム駆動力の駆動負荷が大きいため、ヘリコイドより回転駆動ギアの肉厚を薄くする必要があり、その結果、ギア強度の低下を招く恐れがあることから、第1差動筒136をギア部のみで形成している。

【0038】直進ガイド筒139の外面には3ヶ所の突起139a(図4)が設けられていて、これらの突起139aは第1差動筒136の内面に光軸に対して垂直方向に設けられた3ヶ所の溝136d(図3)にそれぞれ相対摺動自在に係合保持されている。

【0039】また、直進ガイド筒139の後部には後端フランジ139b(図4)が設けられていて、その後端には後端フランジ139bより更に外周方向に突出した3ヶ所の突部139cが設けられていて、この突部139cは固定筒135の内面に光軸に沿って設けられた3ヶ所の溝135c(図2)に相対摺動自在にそれぞれ係合支持されている。

【0040】第1差動筒136が光軸回りで回転すると、直進ガイド筒139は、突起139cと固定筒135の内面に設けられた溝135cとの係合作用により光軸方向に直進ガイドされるとともに、突起139aと第1差動筒136の内面に設けられた溝136dとの係合作用によりこの第1差動筒136と一体的に光軸方向に直進駆動される。

【0041】第2差動筒140の外周後部には複数のカムピン140a(図5)が設けられており、これらのカムピン140aは直進ガイド筒139の内面に設けられた対応する複数のインナーカム溝139d(図4)に摺動自在に係合保持されている。

【0042】また、第2差動筒140の外周後部には組み込み時に固定された3ヶ所の第2差動筒駆動ピン141(図5)も設けられていて、これらの第2差動筒駆動ピン141は直進ガイド筒139に設けられた3ヶ所の逃げ穴139e(図4)をそれぞれ貫通して、第1差動筒136の内面に光軸方向に延びるように設けられた3ヶ所の溝136e(図3)に相対摺動自在にそれぞれ係合している。

【0043】第1差動筒136が光軸回りで回転すると、第2差動筒140は、第2差動筒駆動ピン141と第1差動筒136の内面に設けられた溝136eとの係合作用により第1差動筒136と一体回転するとともに、カムピン140aと直進ガイド筒139の内面に設けられたインナーカム溝139dとの係合作用によりこの直進ガイド筒139に対して光軸方向に直進駆動される。

【0044】後地板123の外面にはカムピン123bが設けられていて、このカムピン123bは第2差動筒140の内面に設けられた周方向に延びるカム溝140f(図5)に係合支持されている。また、この後地板1

23の外周後部には3ヶ所の外周突起123cが設けられていて、この外周突起123cは直進ガイド筒139の内面に設けられた光軸に平行な3ヶ所の溝139f(図4)に摺動自在にそれぞれ係合支持されている。

【0045】第2差動筒140が光軸回りで回転すると、後地板123は、外周突起123cと直進ガイド筒139の内面に設けられた溝139fとの係合作用により光軸方向に直進ガイドされるとともに、カムピン123bと第2差動筒140の内面に設けられたカム溝140fとの係合作用により、この第2差動筒140と一体的に光軸方向に直進駆動される。

【0046】先頭筒102の外面には2本の突起102h(図1(a))が設けられていて、これらの突起102hは第2差動カム筒140の内面に光軸に平行に設けられた2箇所の直進溝140f(図5)にそれぞれ係合している。また、先頭筒102の内面には3本の第1群カム溝102i(図1(a))が設けられていて、これらの第1群カム溝102iには、後地板123に設けられた3本の1群用カムピン123d(図1(a))がそれぞれ係合している。

【0047】第2差動カム筒140が光軸回りで回転すると、先頭筒102は、突起102hと第2差動カム筒140の内面に設けられた直進溝140fとの係合作用により、光軸方向に直進ガイドされるとともに、第1群カム溝102iと後地板123に設けられた1群用カムピン123dとの係合作用により、この後地板123に対して光軸方向に直進駆動される。

【0048】これとともに、駆動駒146は、上述のように、第2・3群ガイドバー121との嵌合作用により光軸方向に直進ガイドされるとともに、第3群カムピンB146a(上述)と第2差動カム筒140の第3群カムピンB146aとの係合作用により、この第2差動カム筒140に対して光軸方向に直進駆動される。

【0049】進退筒104の外面には第2群カムピン104p(図1(a))が設けられていて、この第2群カムピン104pは先頭筒102の内面に設けられた第2群用カム溝102j(図1(b))に係合している。

【0050】また、上述のように、進退筒104に固定された第2・3群ガイドバー121が、光軸方向に移動する後地板123の係合穴123a(図1(a))に摺動自在に嵌合しているとともに、進退筒104に固定された第2群振れ止めバー104nが、後地板123上の係合用切り欠き部(不図示)に嵌合しているため、光軸方向に移動可能に保持されている。

【0051】先頭筒102が光軸方向に移動すると、進退筒104は、第2・3群ガイドバー121との嵌合作用および後地板123の係合用切り欠き部との嵌合作用により光軸方向に直進ガイドされるとともに、第2群カムピン104pと先頭筒102の内面に設けられた第2群用カム溝102jとの係合作用により、この先頭筒1

02に対して光軸方向に直進駆動される。

【0052】第3群レンズ保持部材119の駆動について詳しく後述する。

【0053】次に鏡筒レンズをズームする際の各レンズ保持部材の移動経過について図1、図7、図8および図9を用いて詳しく述べる。

【0054】このレンズ鏡筒は、アドレスズームと呼ばれる形式のレンズ鏡筒であり、ズームモータ（不図示）でズーム駆動ギヤ138を回転すると、第3群レンズ152を保持する第3群レンズ保持部材119が、テレ焦点における無限状態から至近状態位置に動き、次に中間焦点における無限状態から至近状態位置に動き、次にワイド焦点における無限状態から至近状態位置に光軸方向に移動する。このような動きのため、ズーム駆動ギヤ138の回転位置を制御する事で、ズームとフォーカシングの2つの動作を行うことができる。

【0055】まずテレ側無限状態では、図1に示すように、第3群レンズ保持部材119の外面に設けられた第3群カムピンA119dは、どのカム溝とも係合していない。駆動駒146に設けられた第3群カムピンB146aは、第2差動カム筒140の内面に設けられた第3群移動用カム溝B140gのテレ無限位置140g1に係合している。このとき、第3群レンズ保持部材119は第3群片寄せバネ123eにより駆動駒146に当て付き停止（当接）している。

【0056】このように、テレ側無限位置（140g1）～テレ側至近位置（140g2）では、駆動駒146に設けられた第3群カムピンB146aと第2差動カム筒140の内面に設けられた第3群移動用カム溝B140gにより、第3群レンズの光軸方向の位置が決められる。

【0057】次に、テレ状態から中間状態にズームすると、先頭筒102および第2差動筒140が光軸回りで回転しながら互いに異なる移動量だけカメラ本体側に移動する。

【0058】この動作中において、第3群レンズ保持部材119の外面に設けられた第3群カムピンB119dは、第2差動筒140の内面に設けられた第3群移動用カム溝B140gのテレ無限位置140g1、テレ至近位置140g2、ミドルテレ無限位置140g3およびミドルテレ至近位置140g4の順に係合しながら移動し、切り替わり位置140g5に到達する。なお、この切り替わり位置140g5における第3群移動用カム溝B140gの幅は、第3群カムピンB146aの直径よりも広く、ガタ嵌合となっている。

【0059】上述のように、第1の状態（駆動駒146がテレ無限位置140g1～切り替わり位置140g5に対応する領域）では、第3群レンズ保持部材119がバネによって駆動駒126に押圧されているため、カムピントのガタのないズームが可能となるとともに、

第3群レンズ保持部材119が第2・3群ガイドバー121との嵌合作用によって光軸に垂直な方向に位置決めされているので、偏芯精度を一定レベルまで高くすることができる。

【0060】次に、図7(a)に示すように、第3群レンズ保持部材119の外面に設けられた第3群カムピンB119dは、駆動駒146から離脱して、先頭筒102の内面に設けられた第3群移動用カム溝A102kとの係合を切り替わり位置102k1において開始する。

【0061】第2の状態（第3群レンズ保持部材119が切り替わり位置102k1～沈胴位置102k7（後述）に対応する領域）では、第3群レンズ保持部材119の光軸方向の位置が、第3群カムピンA110dと先頭筒102の内面に設けられた第3群移動用カム溝A102kとの係合作用によって決められるので、ガタのないズームが可能であるとともに、偏芯精度を高くすることができる。

【0062】なお、この切り替わり位置102k1における第3群移動用カム溝A102kの幅は、第3群カムピンA119dの直径よりも広く、ガタ嵌合となっている。

【0063】図7に示す状態では、第3群レンズ保持部材119の位置は、2つのカム溝とカムピンとの係合のため、不正確であり、撮影に使用しないズーム領域としている。

【0064】次に、図7の状態からわずかにワイド側にズームすると、駆動駒146の外面に設けられた第3群カムピンB146aは、第2差動筒140の内面に設けられた第3群移動用カム溝B140gの140g5～140g7間のガタ嵌合の範囲に係合する。

【0065】一方、第3群レンズ保持部材119の外面に設けられた第3群カムピンA119dは、先頭筒102の内面に設けられた第3群移動用カム溝A102kの位置102k2に係合する。位置102k2～102k3では、第3群移動用カム溝A102kの幅は第3群カムピンA119dの直径と等しく、フォーカシング領域となっている。

【0066】さらにワイド側にズームすると、第3群レンズ保持部材119の外面に設けられた第3群カムピンA119dは、先頭筒102の内面に設けられた第3群移動用カム溝A102kの位置102k3、102k4、102k5（ワイド側無限位置）および102（ワイド側至近位置；図8）の順に係合しながら移動する。なお、移動駒146に設けられた第3群カムピンB146aは、第2差動筒140の内面に設けられた第3群移動用カム溝B140gの位置140g6にガタ状態で嵌入している。

【0067】最後に、第3群レンズ保持部材119の外面に設けられた第3群カムピンA119dは、図9（沈胴側至近状態）に示すように、先頭筒102の内面に設け

られた第3群移動用カム溝A102kの沈胴位置102k7に係合する。なお、移動駒146に設けられた第3群カムピンB146aは、第2差動筒140の内面に設けられた第3群移動用カム溝B140gの沈胴位置140g7にガタ状態で嵌入している。

【0068】上述の構成によれば、第3レンズ保持部材119がレンズ鏡筒の伸縮に応じて、第1の状態では第2差動筒140内を光軸方向に移動し、第2の状態ではこの第2差動筒140に対して光軸方向に移動する先頭筒102内を光軸方向に移動するので、この第3レンズ保持部材119の移動量を大きくすることができる。

【0069】さらに、第3レンズ保持部材119は、第1の状態では、駆動駒146に設けられた第3群カムピンB146aと第2差動筒140に設けられた第3移動用カム溝140gとの係合作用に基いて光軸方向に移動し、第2の状態では、第3群カムピンA119dと先頭筒102に設けられた第3群移動用カム溝A102kとの係合作用により光軸方向に移動するように、この第3レンズ保持部材119を移動させるためのカム溝を2つのカム筒に分けて設けている。

【0070】したがって、これら第2差動筒140および先頭筒102を有するレンズ鏡筒の全長を短くすることができる。また、これら第2差動筒140および先頭筒102に設けられるカム溝を独立して設計することができるから、カム設計の自由度は向上する。

【0071】(第2実施形態) 図10～図12は第2実施形態であるレンズ鏡筒の構成図であって、このレンズ鏡筒は差動筒を2つ設けた3段沈胴式鏡筒である。

【0072】図10はテレ状態のレンズ鏡筒の構成図であって、(a)は断面図、(b)は第1レンズ鏡筒205および第2直進ガイド筒204の内面展開図、(c)は第2差動筒207および第2群レンズ保持部材208の正面図、(d)は第2差動筒207およびリング215の正面図である。図11および図12は、それぞれ、テレ～ワイドの中間状態、およびワイド状態のレンズ鏡筒をそれぞれ示す。

【0073】201は固定筒、202は第1差動筒、203は第1直進ガイド筒で、これらの構成および動作は第1実施形態である構成および動作と同じである。

【0074】209および210は撮影光路外の有害光をカットするための第1および第2フレアカット板である。第1フレアカット板209は、必要な撮影光を通すための開口がその内面中央に形成されており、第1直進ガイド筒203と一体となって光軸方向に移動する。第2フレアカット板210は、必要な撮影光を通すための開口がその内面中央に形成されており、第2差動筒207(後述)と一体となって光軸方向に移動する。

【0075】204は第1直進ガイド筒203の内面に組み込まれた第2直進ガイド筒(第1カム筒またはカム筒)、207は第2直進ガイド筒204の内面に組み込

まれた第2差動筒である。第2直進ガイド筒204の外後面部には突起252があり、この突起252は第1直進ガイド筒203の内面に光軸方向に設けられた溝253に係合している。また、第2直進ガイド筒204は、第2差動筒207と光軸方向に一体的に移動するように第2差動筒207に組み込まれている。

【0076】第2差動筒207の外後面部には、筒駆動ピン211が組み込まれている。第2差動筒駆動ピン211は、第1実施形態である第2差動筒駆動ピン141と同様に、第2直進ガイド筒204の逃げ穴(曲線カム)を貫通して、第1差動筒202の内面に光軸方向に設けられた溝に相対摺動自在に係合している。

【0077】第1差動筒202が光軸回りで回転すると、第2差動筒207は、突起252と第1差動筒202の内面に設けられた溝253との係合作用により、この第1差動筒202と一体回転するとともに、筒駆動ピン211と第1直進ガイド筒203に設けられた逃げ穴との係合作用により、この第1直進ガイド筒203に対して光軸方向に相対移動する。

【0078】第2差動筒207が光軸回りで回転しながら光軸方向に移動すると、第2直進ガイド筒204は、突起252と第1直進ガイド筒203の内面に光軸方向に設けられた溝253との係合作用により直進ガイドされるとともに、第2差動筒207との作用によりこの第2差動筒207と一体的に光軸方向に移動する。

【0079】205は、第1群レンズ250とこの第1群レンズ250を保持する第1群レンズ保持部材213とを内部に有する先頭筒(第2カム筒かつ離脱作用部材)である。フォーカシング動作時は、モータ(不図示)がリードネジを回転することにより、第1群レンズ保持部材213を繰り出しピントを合わせる。

【0080】先頭筒205の外後面部には凸部205bが設けられており、この凸部205bは、第2直進ガイド筒204の内面に設けられた光軸に平行な溝255に係合している。また、先頭筒205の内面にはカム溝205aが設けられており、このカム溝205aは、第2差動筒207の腕部外面に設けられたカムピン207aと係合している。

【0081】第2差動筒207が光軸回りで回転すると、先頭筒205は、凸部205bと第2直進ガイド筒204の内面に設けられた溝255との係合作用により直進ガイドされるとともに、カム溝205aと第2差動筒207の外面に設けられたカムピン207aとの係合作用により、この第2差動筒207に対して光軸方向に相対移動する。

【0082】215は第2直進ガイド筒204の内面に組み込まれたリング(保持部材)である。このリング215の外面にはカムピン215aが設けられており、このカムピン215aは第2直進ガイド筒204の内面に設けられたカム溝204a(図10(b))と係合して

いる。また、図10(d)に示すように、リング215の内面には3ヶ所切り欠きが設けられていて、これらの切り欠きに第2差動筒207の3本の腕が係合している。

【0083】第2差動筒207が光軸回りで回転すると、リング215は、切り欠きと第2差動筒207の3本の腕との係合作用により、この第2差動筒207と光軸回りで一体回転するとともに、カムピン215aと第2直進ガイド筒204の内面に設けられたカム溝204aとの係合作用により、この第2直進ガイド筒204に対して光軸方向に相対移動する。

【0084】208は第2群レンズ251を保持する第2群レンズ保持部材(レンズ保持部材)である。図10(c)に示すように、第2群レンズ保持部材208の外面には3ヶ所切り欠きが設けられていて、これらの切り欠きに第2差動筒207の3本の腕が係合している。また、第2群レンズ保持部材208の外面には3本のカムピン208aも設けられていて、これらのカムピン208aは、図10(a)に示すテレ状態では、先頭筒205の内面に設けられた第2群用カム溝A205cのテレ位置205c1に係合している。

【0085】第2差動筒207が光軸回りで回転すると、第2群レンズ保持部材208は、切り欠きと第2差動筒207の3本の腕との係合作用により、この第2差動筒207と光軸回りで一体回転するとともに、カムピン208aと先頭筒205の内面に設けられた第2群用カム溝A205cとの係合作用により、この先頭筒205に対して光軸方向に相対移動する。

【0086】なお、コイルバネ216は、第1実施形態である第3群片寄せバネ123eと同様に、第2群レンズ保持部材208を常時光軸方向かつカメラ本体220側に付勢している。

【0087】次に図10に示すテレ状態からレンズ鏡筒をワイド側にズームすると、図11に示す中間状態になる。

【0088】この中間状態において、第2群レンズ保持部材208の外面に設けられたカムピン208aは、先頭筒205の内面に設けられた第2群カム溝A205cの切り替わり部205c2に係合している。この切り替わり部205cの幅はカムピン208aの直径より大きく、ガタ嵌合となっている。

【0089】この時、リング215の外面に設けられたカムピン215aは、第2群直進ガイド筒204の内面に設けられた第2群カム溝B204aの切り替わり部204aに係合していることにより、第2群レンズ保持部材208は第2群直進ガイド筒204の内面に径嵌合するとともに、前述のコイルバネ216によって常時光軸方向かつカメラ本体220側に付勢されることでリング215に当接する。

【0090】上述のように、第2群レンズ保持部材20

8の光軸方向の位置が、カムピン208aと第1レンズ鏡筒205に内面に設けられた第2群カム溝A205cとの係合作用によって決められる第2群レンズ保持部材208の状態を、第2の状態という。

【0091】次にレンズ鏡筒を中間状態(図11)からワイド側にズームすると、第2群レンズ保持部材208のカムピン208aが第2群カム溝A205cから離れる。第2群レンズ保持部材208は、コイルバネ216の付勢作用によりリング215に光軸方向に当接しながら、このリング215と一体的に光軸方向に移動する。

【0092】このように、第2群レンズ保持部材208の光軸方向の位置が、このリング215との当接作用によって決められる状態を、第1の状態という。後述する第2群レンズ保持部材208の状態は第1の状態である。

【0093】なお、逆に、第2群レンズ保持部材208を第1の状態から第2の状態に切り替える時は、第1レンズ鏡筒205に内面に設けられた第2群カム溝A205cは、第2群レンズ保持部材208の外面に設けられたカムピン208aと係合する。これにより、第2群レンズ保持部材208はそれまで当接していたリング215から離脱するので、第1レンズ鏡筒205は第2群レンズ保持部材208をリング215から離脱させる作用を有する。

【0094】次にレンズ鏡筒をワイド状態(図12)にさらにズームすると、リング215の外面に設けられたカムピン215aは、第2群直進ガイド筒204の内面に設けられた第2群用カム溝B204aのミドル部204a3に係合する。この間も、F第2群レ設計することができるから、カム設計の自由度は向上する。

【0095】また、第2群レンズ保持部材208は第1の状態ではリング215に径嵌合して移動するので、この第2群レンズ保持部材208の光軸に対して垂直方向へのガタを防止することができる。したがって、第2群レンズ保持部材208によって保持されるレンズの偏芯精度を向上させることができる。

【0096】(第3実施形態)図13～図15は第3実施形態であるレンズ鏡筒の構成図であって、このレンズ鏡筒は差動筒を2つ設けた3段沈胴式鏡筒である。

【0097】図13はテレ状態のレンズ鏡筒の構成図であって、(a)は断面図、(b)は第2直進ガイド筒307および第2群レンズ保持部材308の正面図、(c)は第2直進ガイド筒307およびリング315のみの正面図である。図13および図15は、ワイド状態および沈胴状態のレンズ鏡筒をそれぞれ示す。

【0098】301は固定筒、302は第1差動筒、303は第1直進ガイド筒で、これらの構成および動作は第1実施形態である構成および動作と同じである。

【0099】309および310は撮影光路外の有害光をカットするための第1および第2フレアカット板であ

る。第1フレアカット板309(上部のみ図示)は、必要な撮影光を通すための開口がその内面中央に形成されており、第1直進ガイド筒303と一体となって光軸方向に移動する。第2フレアカット板310は、必要な撮影光を通すための開口がその内面中央に形成されており、第2直進ガイド筒307(後述)と一体となって光軸方向に移動する。

【0100】304は第1直進ガイド筒303の内面に組み込まれた第2差動筒である。第2差動筒304の外後面部には第2差動カム駆動ピン311が組み込まれており、この第2差動カム駆動ピン311は、第1実施形態である第2差動筒駆動ピン141と同様に、第1直進ガイド筒303の逃げ穴(曲線カム)を貫通して、第1差動筒302の内面に光軸方向に設けられた溝に相對摺動自在に係合している。

【0101】また、第2差動筒の外後面部にはカムピン355が設けられていて、このカムピン355は、第1差動筒302の内面に設けられたカム溝に係合している。

【0102】307は第2直進ガイド筒304の内面に組み込まれた第2差動筒(カム筒)である。第2差動筒307の外後面部には爪部307aと後端フランジ部307bが設けられている。後端フランジ部307bは第1直進ガイド筒303の内面に光軸方向に設けられた溝350に係合している。

【0103】また、306は第2直進ガイド筒307の爪部307aと後端フランジ部307bとの間に相對回転可能に支持されるナットリングである。第2差動筒駆動ピン311は、第2差動筒304の開口を通してナットリング306の外面に設けられたナット部306aと螺合させて組み込まれている。

【0104】第1差動筒302が光軸回りで回転すると、第2差動筒304は、第2差動カム駆動ピン311と第1差動筒302の内面に設けられた溝との係合作用により、この第1差動筒302と一体回転するとともに、カムピン355と第1差動筒302の内面に設けられたカム溝との係合作用により、この第1差動筒302に対して光軸方向に移動する。

【0105】第2差動筒304が光軸回りで回転しながら光軸方向に移動すると、第2直進ガイド筒204は、第1直進ガイド筒303の内面に光軸方向に設けられた溝350との係合作用により直進ガイドされるとともに、ナットリング306との作用によりこの第2差動筒207と一体的に光軸方向に移動する。

【0106】305は、第1群レンズ350とこの第1群レンズ350を保持する第1群レンズ保持部材313とを内部に有する先頭筒である。フォーカシング動作時は、モータ(不図示)がリードネジを回転することにより、第1群レンズ保持部材313を繰り出しピントを合わせる。

【0107】先頭筒305の外後面部にはカムピン353が設けられており、このカムピン353は、第2差動筒304の内面に設けられたカム溝(不図示)に係合している。また、先頭筒305の内面には3ヶ所切り欠き(不図示)が設けられていて、これらの切り欠きに第2直進ガイド筒307の腕に係合している。

【0108】第2差動筒304が光軸回りで回転すると、先頭筒305は、切り欠きと第2直進ガイド筒307の腕との係合作用により光軸方向に直進ガイドされるとともに、カムピン353と第2差動筒304の内面に設けられたカム溝との係合作用により、この第2差動筒304に対して光軸方向に相對移動する。

【0109】315は第2差動筒304の内面に組み込まれたリング(駆動部材)である。このリング315の外面には、図13(c)に示すように3個のカムピン315aが設けられており、これらのカムピン315aは第2差動筒304の内面に設けられたカム溝(不図示)に係合している。また、リング315の内面には3ヶ所切り欠き(不図示)が設けられていて、これらの切り欠きに第2直進ガイド筒307の腕に係合している。

【0110】第2差動筒304が光軸回りで回転すると、リング315は、先頭筒305と同様に、切り欠きと第2直進ガイド筒307の腕との係合作用により光軸方向に直進ガイドされるとともに、カムピン315aと第2差動筒304の内面に設けられたカム溝との係合作用により、この第2差動筒304に対して光軸方向に相對移動する。

【0111】308は第2群レンズ352を保持する第2群レンズ保持部材(レンズ保持部材)である。図13(b)に示すように、第2群レンズ保持部材308の外面には3ヶ所切り欠きが設けられていて、これらの切り欠きに第2差動筒207の3本の腕に係合しているとともに、第1および第2実施形態と同様に、コイルバネ316により常時光軸方向かつカメラ本体220側に付勢されている。

【0112】図13(a)に示すテレ状態では、第2群レンズ保持部材308は、コイルバネ316の付勢作用によりリング315に光軸方向に当接するとともに径嵌合しながら、このリング215と一体的に光軸方向に移動する。

【0113】このように、第2群レンズ保持部材308の光軸方向の位置が、リング315との当接作用によりこのリング315と一体的に移動する状態を、第1の状態という。

【0114】次にレンズ鏡筒をテレ状態(図13)からワイド状態(図14)にズームすると、第2群レンズ保持部材308と先頭筒305とは、相対的に離れながらカメラ本体320に近づく。

【0115】さらにレンズ鏡筒をワイド状態(図14)から沈胴状態(図15)にズームすると、カメラ本体3

20に予め設けられている凸部320a(離脱作用部材)が第2群レンズ保持部材308に衝突することにより、第2群レンズ保持部材308をそれまで光軸方向かつカメラ本体320向きに当接していたリング315から離脱させる。

【0116】リング315から離脱した第2群レンズ保持部材308は、切り欠きと第2直進ガイド筒307の腕との係合作用によって直進ガイドされるとともに、コイルバネ316によってカメラ本体320側に付勢され、その結果、カメラ本体320側に向かって移動してくる先頭筒305の内面に係合する。

【0117】なお、凸部320aの離脱作用によって第2群レンズ保持部材308がリング315に当接せずに離脱している第2群レンズ保持部材308の移動の状態を第2の状態という。

【0118】上述の構成によって、第2群レンズ保持部材308は第1の状態ではリング315に径嵌合して移動するので、この第2群レンズ保持部材308の光軸に対して垂直方向へのガタを防止することができる。したがって、第2群レンズ保持部材308によって保持されるレンズの偏芯精度を向上させることができる。

【0119】

【発明の効果】上述の説明から明らかなように、第1発明のカメラ鏡筒によれば、レンズ保持部材がレンズ鏡筒の伸縮に応じて、第1の状態では第1カム筒内を光軸方向に移動し、第2の状態ではこの第1カム筒に対して光軸方向に移動する第2カム筒内を光軸方向に移動するので、このレンズ保持部材の移動量を大きくすることができる。

【0120】さらに、レンズ保持部材は、第1の状態では第1カム筒に設けられたカム溝との係合作用に基いて光軸方向に移動し、第2の状態では第2カム筒に設けられたカム溝との係合作用により光軸方向に移動するように、このレンズ保持部材を移動させるためのカム溝を2つのカム筒に分けて設けている。

【0121】したがって、これら第1および第2カム筒を有するレンズ鏡筒の全長を短くすることができる。また、これら第1および第2カム筒に設けられるカム溝を独立して設計することができるから、カム設計の自由度は向上する。

【0122】また、第2発明のカメラ鏡筒によれば、レンズ保持部材は第1の状態では駆動部材に径嵌合して移動するので、このレンズ保持部材の光軸に対して垂直方向へのガタを防止することができる。したがって、このレンズ保持部材によって保持されるレンズの偏芯精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】テレ側無限状態のレンズ鏡筒の構成図である。

【図2】固定筒の外面展開図である。

【図3】第1差動筒の外面展開図である。

【図4】直進ガイド筒の外面展開図である。

【図5】第2差動筒の外面展開図である。

【図6】シャッター地板を正面からみた概略図である。

【図7】中間状態のレンズ鏡筒の構成図である。

【図8】ワイド側至近状態のレンズ鏡筒の構成図である。

【図9】沈胴側至近状態のレンズ鏡筒の構成図である。

【図10】テレ状態のレンズ鏡筒の構成図である。

【図11】中間状態のレンズ鏡筒の構成図である。

【図12】ワイド状態のレンズ鏡筒の構成図である。

【図13】テレ状態のレンズ鏡筒の構成図である。

【図14】ワイド状態のレンズ鏡筒の構成図である。

【図15】沈胴状態のレンズ鏡筒の構成図である。

【符号の説明】

101:第1群レンズホルダー

102:先頭筒

102h:突起

102i:第1群カム溝

102j:第2群用カム溝

102k:第3群移動用カム溝A

102k6:ワイド至近位置

102k7:沈胴位置

103:第2群レンズホルダー

104:進退筒

104n:第2群振れ止めバー

104p:第2群カムピン

105:シャッター地板

106, 107:シャッター羽根

108:シャッター駆動マグネット

114:羽根仕切板

115, 116:可変絞り

118:可変絞り押さえ部材

119:第3群レンズホルダー

119a:開口穴

119d:第3群カムピンA

120:ガイドブッシュ

121:第2第3群ガイドバー

122:第3群振れ止めバー

123:後地板

123a:係合穴

123d:第1群用カムピン

123e:第3群片寄せバネ

134:第4群レンズホルダー

135:固定筒

136:第1差動筒

137:ファインダー駆動ギア

138:ズーム駆動ギア

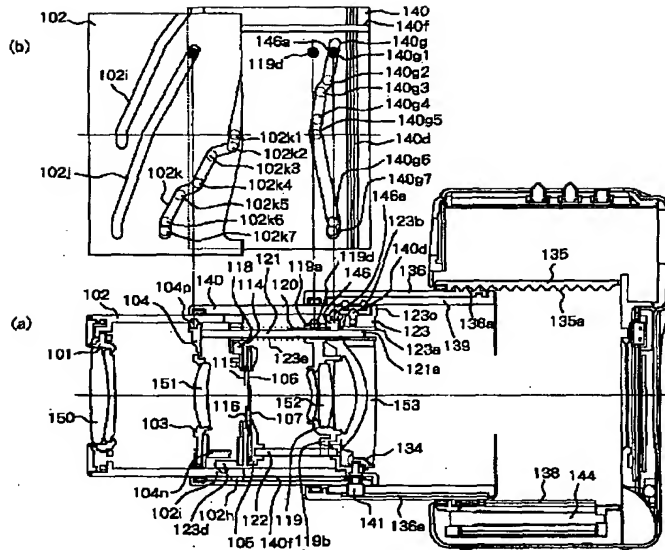
139:直進ガイド筒

140:第2差動筒

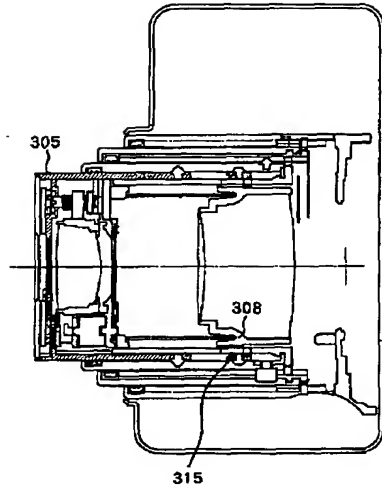
140g:第3群移動用カム溝B 140g

140g1: テレ無限位置	250、251: 第1、第2群レンズ
140g2: テレ至近位置	252: 突起
140g3: ミドルテレ無限位置	253、255: 溝部
140g4: ミドルテレ至近位置	301: 固定筒
140g5: 切り替わり位置	302: 第1差動筒
140g7: 沈胴位置	302a: オスヘリコイド
140f: 直進溝	303: 第1直進ガイド筒
141: 第2差動筒駆動ピン	304: 第2差動筒
146: 駆動駒	304a: 第2群用カム溝B
146a: 第3群カムピンB	304a2: 切り替わり部
150~153: 第1~第4群レンズ	304a3: ミドル部
201: 固定筒	305: 先頭筒
202: 第1差動筒	305a: 先頭筒繰り出しカム
202a: オスヘリコイド	305b: 凸部
203: 第1直進ガイド筒	305c: 第2群用カム溝A
204: 第2直進ガイド筒	305c2: 切り替わり部
204a: 第2群用カム溝B	306: ナットリング
204a2: 切り替わり部	307: 第2直進ガイド筒
204a3: ミドル部	307a: 爪部
205: 先頭筒	307b: 後端フランジ部
205a: 先頭筒繰り出しカム	308: 第2群レンズホルダー
205b: 凸部	308a: カムピン
205c: 第2群用カム溝A	309: 第1フレアカット板
205c2: 切り替わり部	310: 第2フレアカット板
207: 第2差動筒	311: 第2差動筒駆動ピン
207a: カムピン	312: 第2レンズ群
208: 第2群レンズホルダー	313: 第1群レンズホルダー
208a: カムピン	314: リードネジ
209: 第1フレアカット板	315: リング
210: 第2フレアカット板	315a: カムピン
211: 第2差動筒駆動ピン	316: コイルバネ
213: 第1群レンズホルダー	320: カメラ本体
214: リードネジ	320a: 凸部
215: リング	350: 溝部
215a: カムピン	351、352: 第1、第2群レンズ
216: コイルバネ	353、355: カムピン
220: カメラ本体	

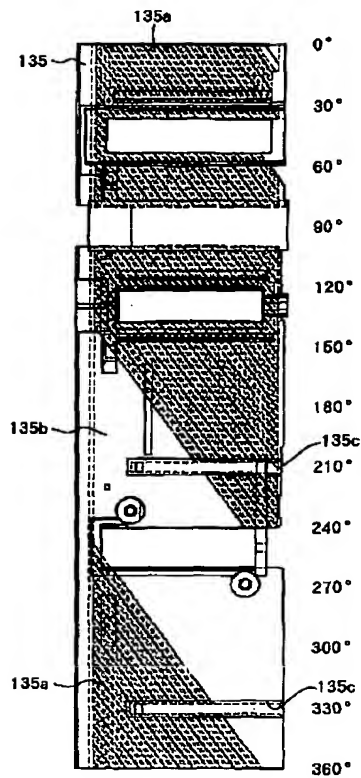
【図1】



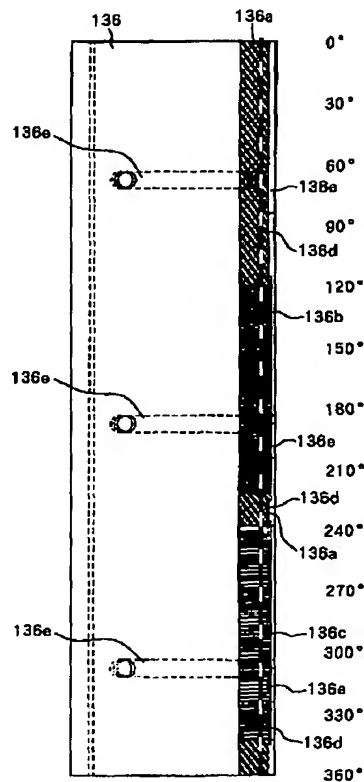
【図14】



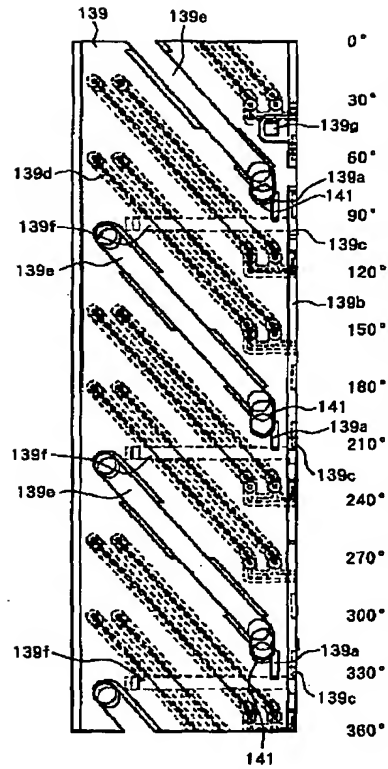
【図2】



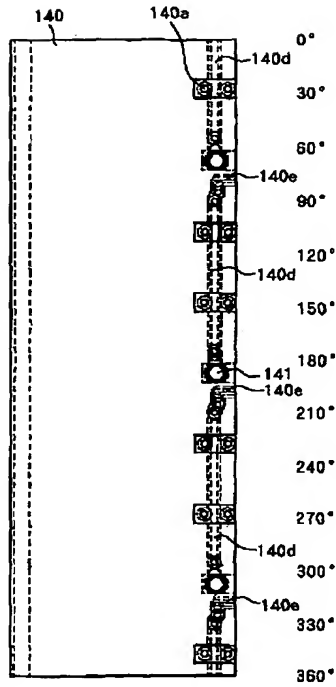
【図3】



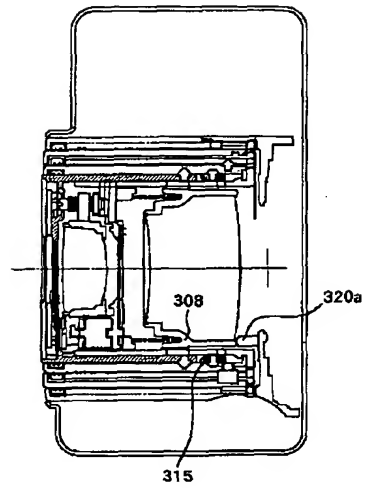
【図4】



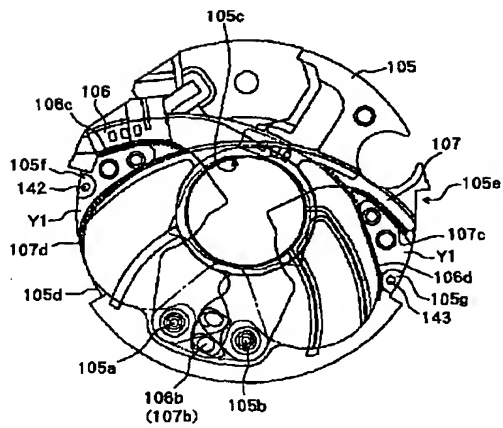
【図5】



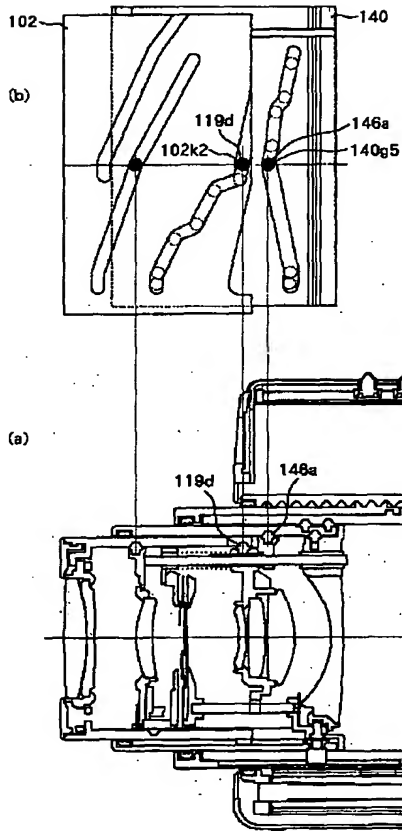
【図15】



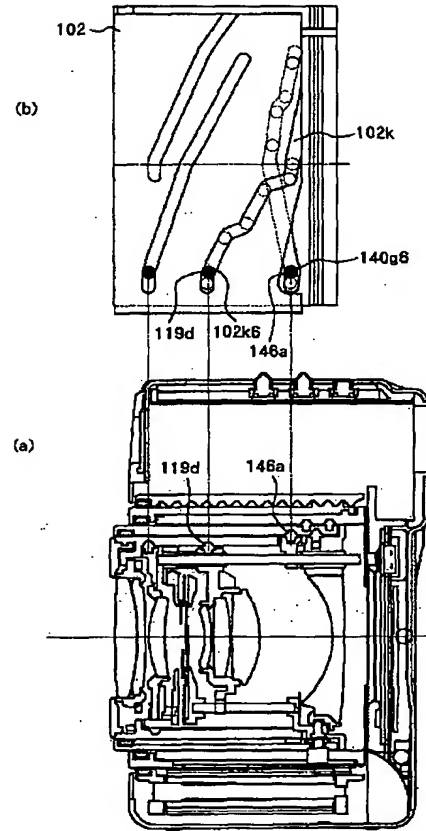
【図6】



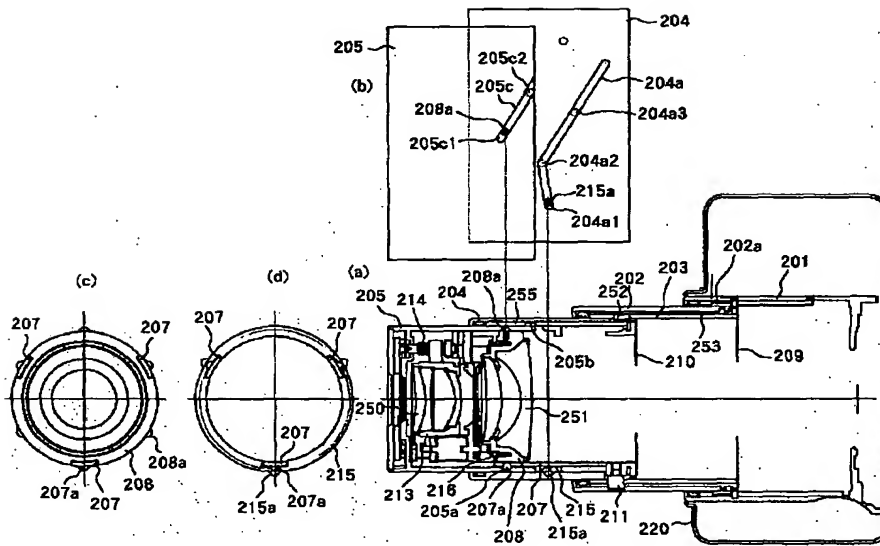
【図7】



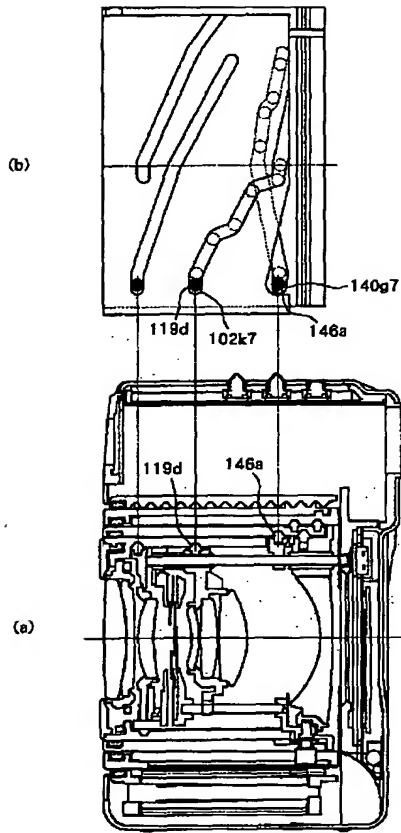
【図8】



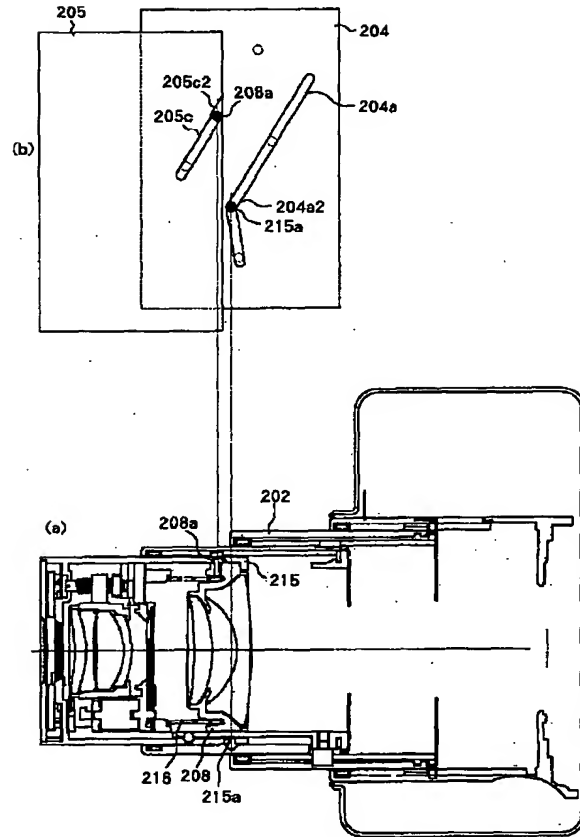
【図10】



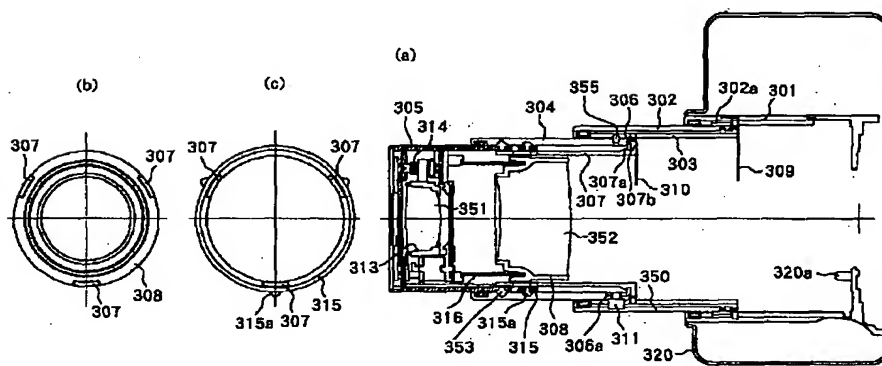
【図9】



【図11】



【図13】



【図12】

